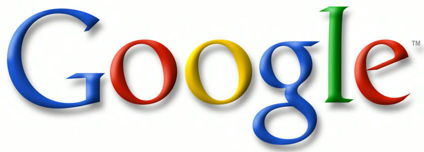
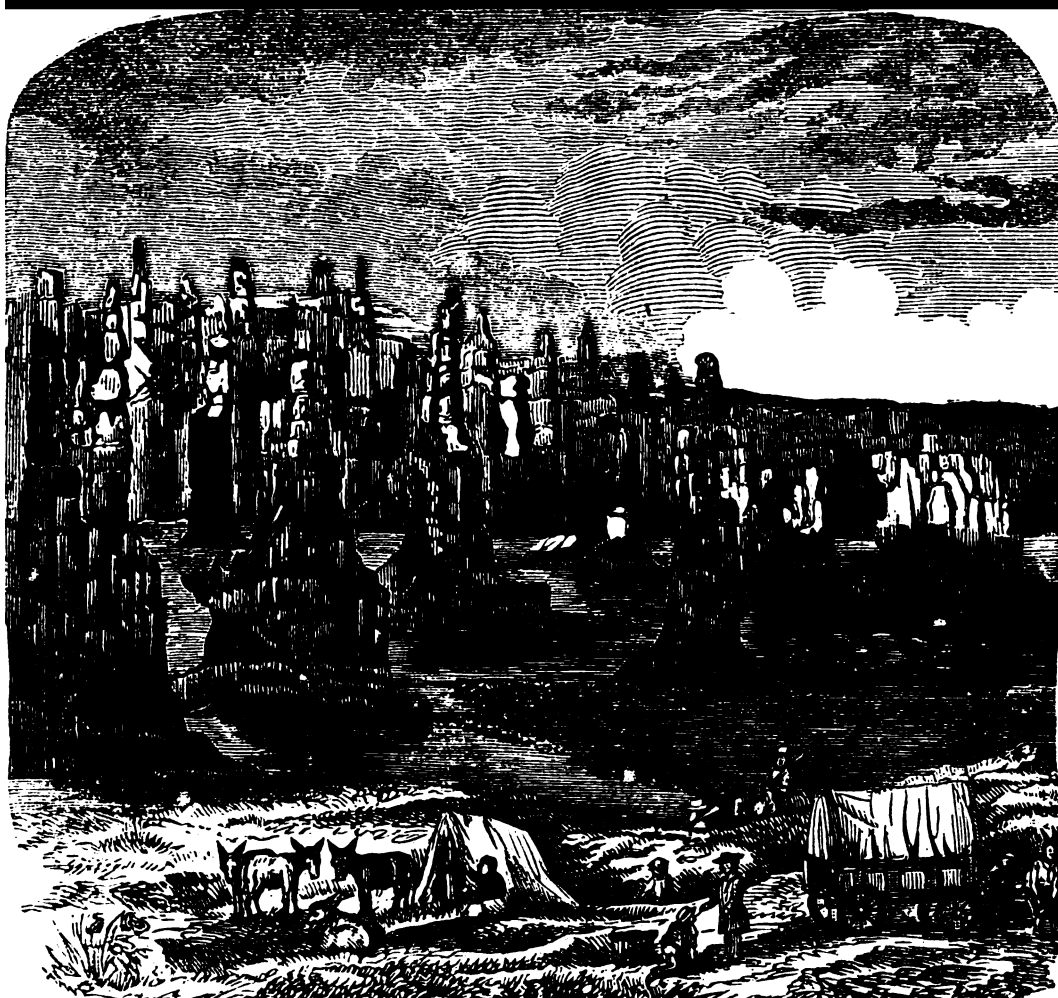




Album der natuur

ALBUM DER NATUUR.

ALBUM DER NATUUR.

EEN WERK

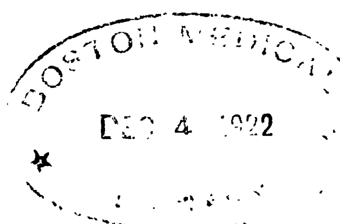
TER VERSPREIDING VAN NATUURKENNIS

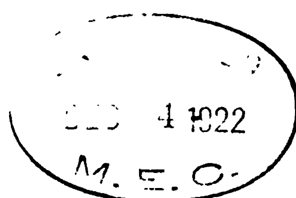
ONDER BESCHAAFDE LEZERS

VAN ALLERLEI STAND.

1856.

TE HAARLEM, BIJ A. C. KRUSEMAN.
1856.





GEDRUKT BIJ A. C. KRUSEMAN.

INHOUD.

LIJST DER AFBEELDINGEN.

OVER EENIGE GRONDEN,

WELKE TEGEN DE EENHEID VAN

HET MENSCHELIJK GESLACHT

WORDEN AANGEVOERD.

DOOR

D. LUBACH.

Een der belangrijkste anthropologische vraagstukken blijft altijd dat, hetwelk de *eenheid des menschelijken geslachts* betreft. Had LINNAEUS regt, toen hij, hierin het algemeen aangenomen gevoelen huldigende, alle menschenstammen, hoe verschillend onder elkander in kleur, gelaatstrekken, schedelvorm enz., tot eene en dezelfde soort bragt? Is het geloof aan de afstamming des ganschen menschdoms van éénen oorspronkelijken stam, of, wat nagenoeg hetzelfde is, van één enkel menschenpaar, wetenschappelijk verdedigbaar? Of moet men integendeel even zoovele menschensoorten aannemen, als er volksstammen worden gevonden, die door standvastige physische kenmerken van elkander verschillen, en kan er van eene éénheid van afstamming des menschelijken geslachts geene sprake zijn? Belangrijke vragen voorzeker! Doch even moeijelijk te beantwoorden, als zij belangrijk zijn; — zoodat het niet te verwonderen is, dat te dien aanzien sedert lang onder de beoefenaren der anthropologie een bepaald verschil van gevoelen bestaat.

Ettelijke jaren geleden scheen het geschil geheel beslist te zullen worden ten voordeele van de aanhangers der éénheid van het menschelijk geslacht. PRICHARD had namelijk zijne Onderzoekingen

over de natuurlijke geschiedenis van den mensch [1]) uitgegeven, een voortreffelijk en geleerd werk, waaraan zelfs zijne tegenstanders hoogen lof toezwaaiden, en waarin hij alle daadzaken, welke voor die éénheid pleiten konden, had bijeen gezameld en tot een geheel gebragt. Sedert de derde uitgave van dat werk zijn thans bijna twintig jaren verloopen, en wel verre, dat de beslissing van den strijd zóó zou zijn uitgevallen, als velen verwachtten, is het aantal der bestrijders van het door PRICHARD met zooveel talent verdedigde gevoelen aanmerkelijk toegenomen, en moet men erkennen, dat het tijdstip der eindelijke oplossing van het vraagstuk nog niet gekomen schijnt te zijn.

Onder de geschriften, die in lateren tijd opgesteld zijn, bepaaldelijk met het doel om het gevoelen ingang te doen vinden, dat er een aantal menschensoorten bestaan, en dat deze allen *oorspronkelijk* zijn, dat is, niet van één enkelen oorspronkelijken menschenstam of van één enkel eerst menschenpaar afstammen, is het nieuwste en tevens het gewigtigste dat van J. C. NOTT en GEO. R. GLIDDON, hetwelk in het vorig jaar te Philadelphia en te Londen het licht zag onder den titel van *Types of Mankind* [2]). Het boek bevat eenen schat van ethnologische bijzonderheden, en alles, wat slechts eenigermate voor het gevoelen der schrijvers pleiten kon, is daarin met de grootste vlijt bijeengebragt en uitvoerig uiteengezet. Evenwel bezit het ook groote gebreken, en moet met zeer groote omzigtigheid gelezen worden. Immers, om niet te spreken van het daarin heerschende gebrek aan methode bij het uiteenzetten en met elkander in verband brengen der daadzaken, die tot bewijs-

[1]) *Researches into the physical history of mankind*, 3e ed., V vol., London. 1836. — Dit werk is wel in het Fransch en Hoogduitsch, maar niet in het Nederduitsch overgebragt. Echter vindt men daarvan een uittreksel in eene voorlezing van den Hoogleeraar J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, getiteld: *Natuurkundige nasporingen over de meerdere of mindere waarschijnlijkheid, dat het menschelijk geslacht van éénen stam afkomstig zij*, — welke voorlezing is opgenomen in het Godgeleerd Tijdschrift: *Waarheid in Liefde*, Jaarg. 1845, 1e stuk.

[2]) Ook verdient hier vermelding het werk van DE GOBINEAU, *Essai sur l'inégalité des races humaines*, 4 Vol., Paris 1853—1855.

gronden moeten dienen, zoo loopt het tamelijk sterk in het oog, dat de drijfveêr tot het schrijven daarvan niet enkel en alleen de zucht geweest is om aan de wetenschap voordeel te doen, door hetgeen de schrijvers voor waar hielden als zoodanig te doen erkennen, maar dat het tevens is opgesteld onder den indruk der in de Vereenigde Staten aan de orde zijnde kwestiën over het al of niet geoorloofde van de slavernij der negers. Het boek staat vijandig over zoo wel tegen Mrs. STOWE's *Uncle Tom's Cabin*, als tegen PRICHARD's *Researches*. Ofschoon de Amerikaansche schrijvers nergens regtstreeks de slavernij verdedigen, zoo ontbreekt het evenwel niet aan menigerlei aanduidingen, regt geschikt om toch te doen gevoelen, dat de slavernij der negers niet iets zoo onnatuurlijks is; en de onnoozele philanthropen, de blinde ijveraars voor de afschaffing der slavernij worden nu en dan vrij hard aangevallen. Ten aanzien van de natuurlijke (derhalve regtmatige) meerderheid der hoogere boven de lagere menschenstammen, gaan NOTT en GLIDDON zelfs zóó ver, dat zij het BODICHON toestemmen, wanneer deze beweert, dat de ware menschenliefde niet mag dulden, dat een aan den vooruitgang vijandig menschenras bestaan blijft, dat is met andere woorden, dat de beschaafde en verlichte Europeërs verpligt zijn, de oorspronkelijke bewoners van Nieuw-Guinea enz., die volgens BODICHON antiprogressionisten zijn, uit te roeijen, en wel uit zuivere menschenliefde.

Gebruik makende van het werk van NOTT en GLIDDON, doch zonder mij er aan te binden, wensch ik eenige voorname gronden, die tegen de *eenheid van afstamming* des menschelijken geslachts worden aangevoerd, op eene beknopte wijze uiteen te zetten. Ik wensch daarbij de meeste onpartijdigheid in acht te nemen, en zal trachten mij geheel te verplaatsen op het standpunt van de bestrijders dier eenheid. Op die uiteenzetting zal ik evenwel eenige aanmerkingen en bedenkingen laten volgen.

Er is geen twijfel aan, en het is dan ook eene bij de beoefenaren der natuurlijke historie algemeen erkende waarheid, dat elke

diersoort beperkt is tot eene bepaalde, meer of minder uitgestrekte streek der aarde, buiten welke zij niet wordt aangetroffen, zoodat dan ook elk eenigzins groot gedeelte der aardoppervlakte zijne eigene dieren bezit, die nergens elders worden gevonden. De uitzonderingen op dien regel zijn weinig, en komen dan nog veel op rekening van den mensch, die, met of zonder zijn' wil, een aantal diersoorten uit haar oorspronkelijk vaderland naar andere gewesten heeft medegenomen en overgeplant. De regel zelve geldt bij uitstek van de zoogdieren; alleen aan den Noordpool kennen wij eenige soorten daarvan, die aan de oude en nieuwe wereld gemeen zijn. Maar overigens geldt voor hen die wet van geographische beperking overal, zelfs in de zee. Elke groote aardstreek heeft zijne eigene zoogdieren, en geene enkele soort van de Noordpoolzeeën komt in den zuidelijken oceaan voor.

Dit zelfde heeft plaats met de verschillende menschenstammen. Elk gedeelte der aarde wordt bewoond door eenen volksstam, onderscheiden van die, welke de overige landstreken bevolken, en elk dier volksstammen bezit zijne eigene hem door de natuur gestelde grenzen. De noordelijke helft van Europa wordt bewoond door menschen met eene blanke huid, blaauwe oogen en blond of bruin haar; de zuidelijke helft en westelijk Azie tot aan Bengalen door eene bevolking, die eene donkerder huidkleur, zwart haar en zwarte oogen bezit. In noordelijk- en midden-Azië leeft een menschenras van betrekkelijk kleine gestalte, met lange regte haren en eene gele huidkleur. In Afrika wonen aan de zuidpunt van dat werelddeel de geelkleurige Hottentotten en Boschjesmannen, meer noordwaarts de donkerbruine Kafferstammen, die èn van de Hottentotten èn van de nog meer noordwaarts levende zwarte Negervolken duidelijk onderscheiden zijn. Ten noord-oosten van de Negers vindt men de Abyssiniërs en Nubiërs, die, schoon zwart, toch geene Negers zijn. Op Nieuw-Holland leven stammen, die zwart zijn, doch overigens van de Negers verschillen. Daarentegen zouden de bewoners van het digt bij Nieuw-Holland gelegene van Diemensland zeer aan de Negers gelijk zijn. Noord-oost- en noord-westwaarts van Nieuw-Holland worden de meeste in den Stillen Oceaan

en den Indischen Archipel gelegene eilanden bewoond door donker of licht bruine stammen met lang zwart, krullend haar. Amerika eindelijk bevat een aantal volksstammen met zwart, sluik haar en eene kaneelkleurige huid. Al deze afdeelingen van het menschelijk geslacht bestaan weer uit onderafdeelingen, elke waarvan hare eigene kenmerken, en eene bepaalde landstreek als woonplaats bezit.

De grenzen van die natuurlijke woonplaats worden ook door een volk, dat zijn' stam zuiver bewaard heeft, niet ligt overschreden, tenzij in geval van volstrekt gebrek, en wanneer de zorg voor zelfbehoud het daartoe dwingt. Men kent de voorbeelden van Groenlanders, Vuurlanders enz., die, na met een mild klimaat en de gemakken eener beschaafde levenswijs bekend te zijn geworden, toch liever naar hun met ijs en sneeuw bedekt vaderland wenschten terug te keeren, om daar hunne ellendige levenswijze weder op te vatten. De sterke vermenging der verschillende blanke stammen onderling heeft bij dezen dat natuurlijk instinct, dat de mensch met de dieren gemeen heeft, uitgedoofd. Doch bij de overige, meer onvermengde stammen blijft het heerschen. Ook heeft op dezen de verplaatsing naar eene andere luchtstreek een' nadeeligen invloed, even als zij dien heeft op de dieren, die buiten hun eigen land sterven, of een kwijnend aanzijn voortslepen.

Elke eenigzins groote afdeeling der aardoppervlakte, somtijds zelfs een klein gedeelte daarvan, heeft alzoo zijne eigene menschengroep, die wij nergens aantreffen, zoodat wij voor de menschen dezelfde wet van geographische beperking moeten aannemen, als voor de dieren. Die overeenkomst valt nog meer in het oog, wanneer wij alleen onze aandacht vestigen op de diersoorten, die elkander in de verschillende streken der aarde *vervangen*. Eenige voorbeelden zullen duidelijk maken, wat met deze vervanging bedoeld wordt. In het noorden van Europa vinden wij eene wilde stiersoort, den bison, verder den wolf, het hert. Ook in het noorden van Amerika treffen wij eenen bison aan, benevens wolven en herten, welke veel op die van Europa gelijken, maar toch zoo veel van deze laatste verschillen, dat zij als andere soorten moeten worden beschouwd. De Wapiti of het Canadasche hert kan alzoo gezegd worden in

Amerika de plaatsvervanger te zijn van het hert, dat de bosschen van Europa bewoont, de Amerikaaansche bison is daar de plaatsvervanger van den Europeeschen enz. In Azië, Afrika en Amerika leven groote soorten van het kattengeslacht, 'die men onder den algemeenen naam van *tijgers* kent: zij zijn duidelijk van elkander onderscheidene soorten, doch aan den anderen kant elkander zoo na verwant, dat zij in die werelddeelen gezegd kunnen worden elkander te vervangen. Zoo vervangt in Afrika de langoorige Afrikaansche elefant den kortoorigen van Hindostan en Ceylon. Zoo vindt men op het Aziatisch vastland, op de Sunda-eilanden en in Afrika rhinocerossen, die echter in elke landstreek bepaald van elkander verschillen. Zoo ook vindt men in al die landen en in Zuid-Amerika apen, doch elk land heeft zijne eigene aapsoorten, die niet in de andere worden aangetroffen, en dus elkander vervangen. Even als nu de gestreepte tijger van Bengalen in Afrika vervangen wordt door den panter en den luipaard, en in Amerika door den jaguar en den puma, worden de blanke menschen van Europa in Afrika vervangen door de zwarte Negers, in Amerika door de Roodhuiden, in oostelijk Azië door de gele Mongolen, enz. Zijn die elkander vervangende dieren, niettegenstaande alle overeenkomst, wezenlijk verschillende soorten, dan zullen ook die elkander vervangende menschenstammen, die sedert onheugelijke tijden aan het land hunner inwoning gehecht zijn gebleven, wel als verschillende menschensoorten te beschouwen zijn. Bestaat er daarbij hoegenaamd geene reden, waarom wij zouden veronderstellen, dat de bruine Europeesche beer en de zwarte Amerikaansche, of de onderscheidene tijgersoorten van Afrika, Azië en Amerika van éóne oorspronkelijke beer- of tijgersoort afstammen, dan is het ook moeijelijk te begrijpen, waarom die menschenstammen, die zich ten aanzien hunner woonplaatsen zoo geheel verhouden als de genoemde dieren, juist tot één oorspronkelijk menschenras zouden moeten worden terug gebragt. De juistheid dier vergelijking loopt nog meer in het oog, naarmate wij die meer in bijzonderheden voortzetten. Wij zien 'dan, dat elk gewest, dat eene bijzonder gekarakteriseerde dierenwereld bezit, ook door een van alle overigen met

sterke trekken onderscheiden menschenras bewoond wordt. Zoo is het in Oostelijk Azië, zoo in Zuid-Afrika, zoo in Midden-Afrika, zoo in den Zuid-Aziatischen Archipel, zoo op Nieuw-Holland, zoo in Amerika, in 't kort, overal. Aan den Noordpool, waar de Oude en Nieuwe wereld, als bij uitzondering, eenige diersoorten gemeen hebben, vindt men, ook bij uitzondering, hetzelfde menschenras. Neemt men nu voor de dieren overal onderscheidene scheppingsmiddenpunten aan, (en men *kan* niet anders dan deze aannemen), dan is men wel genoodzaakt om, volgens eene gezonde analogie, die ook voor de menschen aan te nemen. Doet men dit niet, en blijft men beweren, dat alle menschenstammen wijzigingen zijn van ééne oorspronkelijke menschensoort, en dat zij van één enkel menschenpaar afstammen, dan kan men, om zich gelijk te blijven, er ook niets tegen hebben, dat b. v. de verschillende rhinoceros-soorten slechts door verschil van klimaat en voedsel voortgebragte wijzigingen zijn van ééne enkele rhinoceros-soort, — maar dan komt men ook regtstreeks tot de ontwikkelings-theorie van LAMARCK, zoo algemeen bekend geworden door de *Sporen van de natuurlijke geschiedenis der schepping.*

De voorstanders van de eenheid des menschelijken geslachts beweren desniettemin, dat de menschen zich uit één enkel scheppingsmiddenpunt, hetgeen meestal in Azie geplaatst wordt, over de geheele aarde hebben verspreid, en dat het verschil, dat wij thans tusschen de onderscheidene menschenstammen waarnemen, langzamerhand ontstaan is, ten gevolge van het verschil van klimaat, voedsel, levenswijze enz., dat van die verspreiding het noodzakelijk gevolg was. Daartegenover staat de bewering van hunne tegenstanders, dat de verschillende menschenstammen die thans de verschillende streken der aarde bewonen, op weinige uitzonderingen na dáár *altijd* gewoond hebben, dus niet van elders daar gekomen zijn; en, hetgeen niet minder gewigtig is, dat zij altijd, van de vroegste tijden af, dezelfde ligchamelijke eigenschappen bezeten hebben, die zij thans bezitten, zoodat van eene wijziging dier eigen-

schappen door klimaat als anderzins geene sprake zijn kan. Laat ons de bewijzen voor deze laatste stellingen nagaan.

Uit de onderzoekingen van THIERRY en EDWARDS blijkt, dat het oude Gallie reeds 1500 jaren voor Christus bezet was door ten minste twee wél van elkander onderscheidene volksstammen, tot de eerste waarvan de Aquitaniërs behoorden, die met de Iberiërs verwant waren, terwijl de andere de eigenlijke Kelten of Gallen en de Belgen omvatte. Deze stammen zijn nog heden in de verschillende gewesten, die zij volgens de berigten der oude schrijvers bewoonden, duidelijk te onderscheiden, en er bestaat geene reden om te betwijfelen, dat zij vroeger dezelfde physische kenmerken zullen hebben bezeten, die zij thans aanbieden. — Wat Italië aangaat, zoo heerscht nog in Rome, niettegenstaande al de vreemde elementen door vreemde volken ingevoerd, de oude Romeinsche gelaatsvorm, die in zijne zuiverste uitdrukking kan worden bestudeerd op de busten en standbeelden der eerste Romeinsche keizers, die allen afstammelingen waren van oude Romeinsche en Sabijnsche familiën. NOTT verhaalt bij deze gelegenheid het volgend voorval. "Eenige maanden geleden," zegt hij, "kwam een matroos bij mij, om zijn' ontwrichten arm te doen zetten. Toen hij zich had uitgekleed en voor mij stond, liepen zijne Romeinsche gelaatstrekken zoo in het oog, verbonden met zulk eene buitengewone ontwikkeling van beenderen en spieren, dat mij dadelijk het *beau idéal* van een' Romeinschen soldaat te binnen schoot. De man sprak echter Engelsch zonder eenig vreemd accent, en diende ook reeds sedert twintig jaren op Amerikaansche schepen. Toch kon ik niet nalaten hem te vragen, waar hij geboren was. Het antwoord was: "in Rome, mijnheer!"

Van dezen gelaatsvorm verschilt de Etruscische, waarvan onder anderen het borstbeeld van DANTE en de portretten van vele der MEDICI goede voorbeelden geven. Maar deze gelaatsvorm is dezelfde als die, welke in die oorden van Frankrijk heerscht, waar vroeger de oude Cimbren woonden. Nu weten wij echter, dat in zeer oude tijden Noord-Italië door Galliërs van den Cimbrischen stam bewoond werd. Een uitnemend bewijs derhalve voor het blijvende der eigenaardige

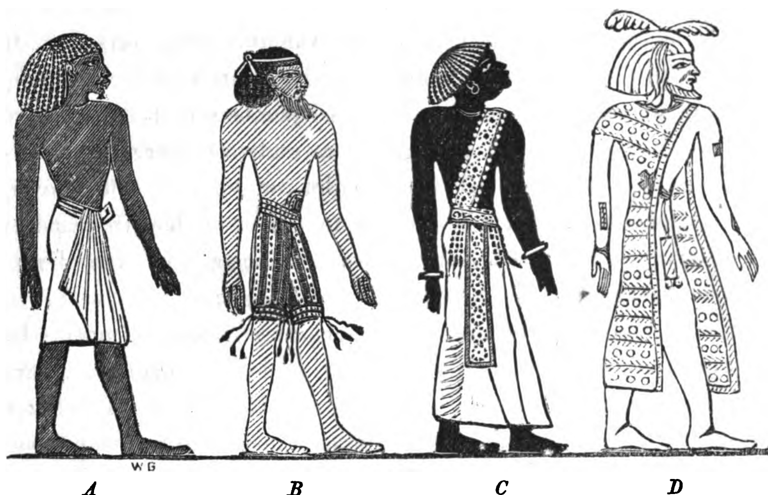
stam-kenmerken! Wij zullen deze onderzoekingen ten aanzien van de volken van Europa niet verder voortzetten, maar alleen de bewering van NOTT hier bijvoegen, dat een Romeinsch aardrijkskundige uit de dagen van het keizerrijk, indien hij toen geheel Europa doorreisd had, daar nagenoeg dezelfde stammen, met dezelfde karakteristieke trekken, in dezelfde opvolging, zou hebben aangetroffen, als hij ze heden ten dage aantreffen zoude.

Dit alles beteekent echter weinig of niets bij hetgeen de oudste monumenten der beschaafde wereld, vooral der Egyptische, opleveren tot staving der stellingen: "dat elke menschenstam van ouds dezelfde woonplaats gehad heeft," en, "dat de verschillende grondvormen (typen) dier stammen onveranderlijk zijn."

Het is bekend, dat de Egyptenaren uit de oudste tijden, waarvan ons gedenkteekenen zijn overgebleven, wier ouderdom men op nagenoeg vierduizend jaren voor Christus geboorte bepalen kan, gewoon waren hunne tempels en andere publieke gebouwen, de graven hunner koningen en ook die van bijzondere personen, te versieren met schilder- en beeldhouwwerk, waarop historische tafereelen of tooneelen uit het dagelijksche bijzondere en openbare leven werden voorgesteld. Eene zeer groote menigte van dergelijke voorstellingen is, gelijk almede bekend is, tot op onze tijden overgebleven. Deze schilder- en beeldhouwwerken nu leveren ons niet alleen ontelbare afbeeldingen, waaronder portretten, van Egyptenaren, maar ook van velerlei vreemde volkeren, met welke de Egyptenaren oorlog voerden of handelgemeenschap oefenden. De Egyptenaren hebben hunne bondgenooten, hunne vijanden, hunne krijgsgevangenen, dienaren en slaven afgebeeld, en wij bezitten daardoor thans de getrouwe afbeeldingen van de meeste, zoo niet van alle Afrikaansche en Aziatische volksstammen, die aan de Egyptenaren, 3500 jaren voor Christus geboorte en later, bekend waren.

Al die verschillende volksstammen nu, die wij op de Egyptische monumenten zien afgebeeld, werden door de Egyptenaren tot *vier* hoofdtypen, hoofdvormen, of groepen gebragt, die zij door verschil-

lende, voor elke groep altijd dezelfde kleuren, en door verschillende namen van elkander onderscheidden. Ook de Israëlieten bezaten zulk eene verdeeling van het menschelijk geslacht, die echter *drieledig* was. Ziedaar de oudste bekende ethnologische klassificatiën! De Israëliten verdeelden het menschdom: in 1°. de kinderen van SEM, waartoe zij zelven behoorden, benevens de hen omringende stammen en de Chaldeërs, waarvan zij afkomstig waren; 2°. de kinderen van CHAM of HAM, waartoe vooral de Mitzraïm of Egyptenaren gebragt werden; en 3°. de kinderen van JAPHETH, de blanke stammen van zuidelijk Klein-Azie en Perzie. Van de Egyptische klassificatie vinden wij op de monumenten opzettelijke voorstellingen; eene van de schoonste daarvan is een tafereel op de graftombe van SETI-MENEPHTHA I, gewoonlijk BELZONI's *tombe* genaamd, welk tafereel dagteekent van omstreeks het jaar 1500 voor Christus. Op dat tafereel geleidt de God HORUS zestien personen, waarvan elk viertal een der grondvormen van het menschelijk geslacht voorstelt. Bijgaande [figuur levert een voorbeeld van elke der vier groepen.



A *B* *C* *D*

De eerste afbeelding *A*, die *rood* gekleurd is, geeft eene voorstelling van de *Rot*, het *ras* of *volk* bij uitnemendheid, gelijk de Egyptenaren zich zelven noemden. De tweede, *B*, *geel* gekleurd, verbeeldt de *Namu*, tot welke de min of meer geelkleurige, ge-

taande volkeren van den Semitischen stam behooren, te weten de Joden, Arabieren, Kanaäniten, Phœniciers, Chaldaeërs enz. De derde, *C*, stelt voor de zwarte *Nahsu* of Negers, en de vierde, D, de blanke *Tamhu*, te weten de volkeren van Klein-Azie, den Caucasus enz. De verdeeling der Israëliten komt dus met die der Egyptenaren geheel overeen, met die uitzondering, dat de negers door de Israeliten niet in hunne klassificatie werden opgenomen, en wel omdat ten tijde der opstelling van de Mozaïsche geschriften de negers bij de Israëliten nog niet, althans niet bepaald als een volk, bekend waren.

Men ontmoet deze karakterisering der verschillende volksstammen overal op de Egyptische monumenten, zelfs op de oudste die men kent. Elk volk is daar *altijd* afgebeeld met de kleur, die door de Egyptenaren toegekend werd aan de groep, waartoe dat volk behoort. Enkele natiën zijn standvastig met lichtere tinten van dezelfde kleur geschilderd; een zeker zuidelijk, met de Egyptenaren naauw verwant volk is zeer licht rood, en de met de negers verwante, doch daarvan toch onderscheidene Barabra zijn niet diep zwart, zoo als de negers, maar zwartbruin gekleurd. Maar bovendien is elk volk altijd met dezelfde karakteristieke gelaatstrekken afgebeeld, en, hetgeen opmerkenswaardig is, die gelaatstrekken zijn des te karakteristieker, naarmate men ze op de oudere monumenten bestudeert, hetgeen daarvan zal komen, dat na verloop van tijd de kenmerkende verschillen der in en om Egypte wonende volksstammen door onderlinge vermenging iets van hunne scherpheid moeten verloren hebben.

Wat nu de Egyptenaren zelve aangaat, zoo meende men vroeger, afgaande op het niet genoegzaam overwogen getuigenis van oude Grieksche schrijvers, vooral van HERODOTUS, dat de oude Egyptenaren zwart waren geweest, waaruit men dan verder besloot, dat zij tot den negerstam behoord hadden. Doch BLUMENBACH en CUVIER toonden reeds aan, dat de Egyptenaren niet den negertypus, maar den volkomen Kaukasischen gelaatsvorm bezeten hadden, hetgeen dan ook door de hedendaagsche ethnologen algemeen toegestemd wordt. Welke de huidkleur der Egyptenaren is geweest, is

vrij moeijelijk te beslissen; zooveel is zeker, dat zij donkerder van kleur waren dan de Grieken; zwart echter, als de negers, waren zij stellig niet.

Daargelaten de vele bastaardvormen, ontstaan uit de veelvuldige vermenging met Aziatische typen van den Semitischen stam, vinden wij op de oude monumenten twee bepaalde vormen van hoofd en gelaat, die men als bij uitstek Egyptisch beschouwen moet. De eene de nieuwste, (fig. 2 en 3) meest algemeen op monumenten van betrekkelijk nieuweren tijd, kenmerkt zich, naar de beschrijving van MORTON in zijne *Crania Aegyptiaca*, door eenen naar boven verlengden schedel, een naar achteren wijkend voorhoofd en kin, en een ten gevolge daarvan vooruitkomend gelaat, fijne gelaatstrekken, een' langen, somtijds regten, somtijds een weinig gebogen neus, bij eenigen eenigzins dikke lippen, en lang haar. De andere vorm, die het algemeenst is op de alleroudste monumenten, biedt eenige overeenkomst aan met dien der Berbers, Galla's, Abyssiniërs en dergelijke Afrikaansche volkeren, die wel is waar geene negers zijn, maar toch eene soort van overgang daarstellen van den Kaukasischen tot den negervorm. Van de beide voorbeelden van dezen ouderen gelaatsvorm, die ik hier mededeel, is vooral fig. 4 merkwaardig, daar zij voorkomt op eene graftombe, die zeker van ten minste 3500 jaren voor Christus dagteekent, en den persoon voorstelt, die er in begraven is. Het schijnt, dat deze gelaatsvorm, die iets negerachtigs bezit, de echte oude Egyptische gelaatsvorm is, die door vermenging met Kanaänitisch, Israëlitisch en Arabisch bloed later in den nieuwe-



Fig. 2. RAMSSES VII.

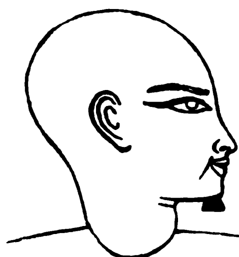


Fig. 3. EGYPTISCH PRIESTER.



Fig 4.



Fig. 5.

ren, meer Kaukasischen vorm veranderd is. Fig. 5 stelt een' soldaat voor van de lijfgarde van RAMSES II, uit de veertiende eeuw voor Christus. Deze soldaten waren meest Neder-Egyptenaren. Nu kan men de hedendaagsche Fellah's, vooral die van Neder-Egypte, beschouwen als de eigenlijke, minst vermengde afstammelingen der oude Egyptenaren, en het is hoogst opmerkelijk, dat diezelfde Fellah's over het algemeen den gelaatsvorm bezitten, die door onze beide figuren wordt vertegenwoordigd. Een sprekend voorbeeld van de onuitwischbaarheid der grondvormen van de menschenrassen!

De hooge oudheid, die men aan de Indische beschaving toeschrijft, en menigerlei overeenkomsten, die men tusschen de Egyptenaren en Hindoes meende te ontdekken, verleidden PRICHARD en anderen, om den Nijl met den Ganges te verbinden en te veronderstellen, dat de Egyptenaren van Hindostanische afkomst zijn. Doch niets geeft ons aanleiding om te gelooven, dat de Egyptenaren en Hindoes, zelfs ten tijde van SALOMO, en nog minder ten tijde van MOZES of ABRAHAM, iets van elkander wisten. De oude Egyptenaren geloofden, dat zij in den striktsten zin inboorlingen van hun eigen land (*autochthonen*) waren, en verwierpen alle verwantschap met andere volken. De Hindoes weten niets noch van het uitzenden van koloniën naar Egypte, noch van het ontvangen van Egyptische volksplantingen. Het karakter der Egyptische en Indische talen is geheel verschillend; de Hindoes hebben ook nimmer hieroglypenschrift gekend, hetwelk evenwel op de alleroudste Egyptische monumenten

reeds in de hoogste volkomenheid aangetroffen wordt. Dit schrift beeldt bij uitsluiting Egyptische voorwerpen en voortbrengselen af, nooit Indische. De zeden en gewoonten, de kunsten der Egyptenaren verschillen ten eenemale van die der Hindoes; de oudste, oorspronkelijke gelaatsvorm der Egyptenaren is geheel anders dan die, welken de Hindoes aanbieden.

Overweegt men nu dit alles, dan moet, zegt GLIDDON, de vraag: "wat waren de Egyptenaren?" beantwoord worden zoo als PICKERING zulks deed in eenen brief aan MORTON, en wel op deze wijze: "De Egyptenaren waren noch Negers, noch Maleijers, noch Hindoes, noch iets anders.... zij waren Egyptenaren."

Meer echter, dan de oude Egyptenaren zelve, leveren voor ons oogmerk de Semitische stammen, door de Egyptenaren met eene gele kleur onderscheiden. Van deze toch vindt men nog heden de echte en tamelijk onvermengde afstammelingen, en gedeeltelijk zelfs nog op dezelfde plaatsen, waar hen de oude Egyptenaren kenden.

Onder die volken leveren de Israëliten een treffend voorbeeld op van de onuitwischbaarheid van het stamverschil, door eeuwen op eeuwen heen, in spijt van alle klimaten der aarde. Ofschoon zij de vermenging met andere natiën niet geheel hebben kunnen ontgaan, zoo mogen zij evenwel, meer dan eenig ander, als een betrekkelijk onvermengd volk worden beschouwd. Al de Israëliten, die in Europa, Azië, Afrika en Amerika verstrooid zijn, bezitten dan ook, met weinige uitzonderingen, dien eigenaardigen Joodschen gelaatstrek, dien ieder op 't eerste gezigt kent, zonder altijd te kunnen zeggen, waarin hij bestaat. Men mag besluiten, dat die trek de oorspronkelijke is, welken de Israëliten van ouds her bezeten hebben. En dat dit werkelijk zoo is, daarvan leveren ons de oude monumenten de bewijzen.

Het is waar, er bestaat slechts eene enkele afbeelding, uit de oudste tijden afkomstig, van welke wij met eenige zekerheid kunnen zeggen, dat zij Israëliten moet voorstellen. En die afbeelding bevindt zich niet op een Egyptisch, maar op een Babylonisch mo-

nument, waar het door LAYARD ontdekt is. Het stelt volgens dezen



Fig. 6.

voor: Joodsche krijgsgevangenen uit Lachish (II Koning. XVIII, 14; Jesaia XXXV, 2), afgebeeld in het paleis van SENNACHERIB te Kouyunjik. Niemand zal in deze afbeeldingen den Joodschen typus miskennen, en aarzelen daaruit te besluiten, dat de Joden, omstreeks 700 jaren voor Christus, er even zoo hebben uitgezien, als thans. Maar de Egyptische monumenten leveren een zeer groot aantal afbeeldingen van personen, die tot den gelen of Semitischen stam behooren. Wij kunnen wel niet bepaald verzekeren, welke van deze Israëliten moeten voorstellen, maar wij weten toch met genoegzame zekerheid, dat zij of Joden, of Kanaäniten, of Chaldeën, of dergelijke met de Joden verwante stammen moeten verbeelden. En zie hier, in fig. 7 en 8, een paar voorbeelden uit



Fig. 7.



Fig. 8.

velen, in welke de overeenkomst met den Joodschen gelaatsvorm vrij duidelijk is.

Men heeft beweerd, dat in verschillende gedeelten der aarde de Joodsche gelaatsvorm van lieverlede tot een' anderen is overgegaan, en ook de kleur gewijzigd zou zijn geworden; doch geen enkel van de aangevoerde voorbeelden kan de proef van een naauwkeurig onderzoek doorstaan. Het meest bekende verhaal van dezen aard is dat van de zwarte Joden op Malabar, van welke ook PRICHARD gewaagt. Er zijn te dien aanzien nasporingen in het werk gesteld, en uit het eenparig getuigenis van bekwame mannen, die de zaak op de plaats zelve onderzochten, is gebleken, dat men zich bedrogen heeft. Die zwarte, geheel op de overige Malabaren gelijkende Joden, zijn Israëliten van godsdienst, doch niet van zuiver Israëlietisch bloed. Zij zijn afstammelingen van proselyten, hoogstens vermengde afstammelingen uit de verbinding van Joden met Malabaarsche vrouwen, en worden dan ook door de blanke Malabaarsche Joden, die volmaakt op andere Joden gelijken, als een vermengd en onzuiver ras beschouwd. Volmaakt hetzelfde geldt van de zwarte Afrikaansche Joden in Tombictoe, in Abyssinië enz.

De Israëliten hebben derhalve van de oudste tijden af dezelfde wezenstrekken bezeten als thans. Over de meest verschillende gewesten der aarde verstrooid, hebben zij denzelfden gelaatsvorm behouden, dien zij duizende jaren geleden vertoonden. Dit alles levert een sterk bewijs voor de standvastigheid van het stamonderscheid, en voor de onmagt van het klimaat in het veranderen daarvan.

Op de Egyptische gedenkteekenen komen onderscheidene afbeeldingen van velerlei Semitische volkeren voor, wier vergelijking met de stammen, die heden ten dage in Syrië, Arabië en de aangrenzende landen wonen, tot soortgelijke uitkomsten leiden. Den schoonsten en edelsten Semitischen typus vindt men op de Assyrische gedenkteekenen. Als voorbeeld mogen dienen de gelaatstrekken van SARGON, den "grooten koning, magtigen koning, den koning der koningen van het land van Assour," gelijk hij in de opschrif-



Fig. 9.
SARGON (710—668 v. Ch.)

ten heet. (Vergel. JEZAIA XX, 1.) Eigenlijk is dit hoofd dat van een dier geheimzinnige, reusachtige, gevleugelde en van een menschenhoofd voorziene leeuwen of stieren, (de zinnebeelden, naar het schijnt, van de wijsheid, magt en alomtegenwoordigheid der Godheid), die de paleizen der Assyrische koningen versierden. Maar de Assyriërs waren, even als ook de Egyptenaren, gewoon aan de beelden hunner godheden de gelaatstrekken van den regerenden vorst te geven.

De Egyptenaren schijnen omstreeks 2300 jaren voor Christus, toen SESOURTASEN I zijne veroveringen tot in Opper-Nubie uitstrekte, het eerst met de eigenlijke negervolken bekend te zijn geworden, en hebben sinds dien tijd niet alleen de reeds veel vroeger bij hen bekende Barabra, maar ook de Negers veelvuldige malen afgebeeld. Ik geef hier (fig. 10) de afbeelding van een krijgsgevan-



Fig. 10.

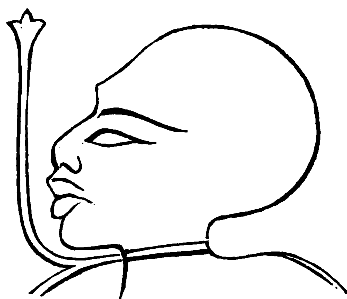


Fig. 11.

gen Neger uit de bas-reliefs van RAMSES III, te Medinet-Habou, 13 eeuwen voor Christus, met nog een ander negerprofiel (fig. 11) zonder bijzondere keuze voor de hand uit eene menigte dergelijke genomen. Want het getal afbeeldingen van Negers op de Egyptische

gedenkteekenen is zeer groot; doch alle door hunne kleur als Negers aangeduide personen dragen dezelfde onmiskenbare Neger-physionomie. Ik voeg daarbij (fig. 12) een Nubiër of Berberri (meervoudig Barabra) uit een tafereel te Abou-Simbel. Dezé Barabra zijn, gelijk ik reeds vroeger aanmerkte, standvastig lichter geschilderd dan de Negers, en geven, volgens het getuigenis van hen die in de gelegenheid waren hieromtrent vergelijkingen te maken, eene volkomen goede voorstelling van de hedendaagsche Nouba of Berbers, niet te verwarren met de Berbers van Afrika's noordkust, de afstammelingen der oude Numidiërs en Mauretaniërs.



Fig. 12.

Nog voeg ik hierbij de afbeelding van het half gebalsemde hoofd eener Negerin (fig. 13), uit het kabinet van de *Academy of Natural Sciences* te Philadelphia. Het is afkomstig uit een ouden grafheuvel van het eiland Beghe, niet ver van het door zijnen Osiris-tempel beroemde eiland Philae. De ouderdom er van moet bepaald worden tusschen de vierde eeuw vóór en de vijfde eeuw na Christus.



Fig. 13.

Het blijkt alzoo uit de Egyptische gedenkteekenen genoegzaam, dat de echte negertypus reeds gedurende de vierentwintigste eeuw voor Christus bestond. Hij is sedert onveranderd dezelfde gebleven, en de gelaatsvorm der Negers, gelijk ook die der Nubiërs of Berbers, is dus een onveranderlijke grondvorm, de grondvorm derhalve van eene afzonderlijke menschensoort.

In het voorbijgaan zij hier aangemerkt, dat de afbeeldingen der drie in de Egyptische geschiedenis bekende "Aethiopische" koningen, SHABAK (*Sabaco*), SHABATOK (*Sevechus*, *So.* II Kon, XVII. 4) en TAHRAKA (*Tirhaka*, II Kon. XIX. 9) volstrekt niets negerachtigs bezitten. De Aethiopiërs en Meroïten waren dan ook geene Negers, maar van eenen met de Egyptenaren naauw verwanten stam.

De Grieken bleven met de Negers onbekend, tot omstreeks de zevende eeuw voor Christus, toen PSAMMETIK I de havens van Neder-Egypte voor Grieksche kooplieden openstelde. Hunne *Aethiopes* duidden vóór dien tijd alleen die volkeren aan, die werkelijk donkerder van huid waren dan de Hellenen zelve, en dan de bewoners van Klein-Azie, de Syriërs, Phoeniciërs enz. Ook de volken van de noordkust van Afrika bleven langen tijd met de Negers onbekend, en konden althans niet regtstreeks met hen gemeenschap oefenen, voor omstreeks eene eeuw vóór de Christelijke jaartelling, toen de invoering der kameelen hun veroorloofde de groote woestijn, die hen van Nigritie scheidde, door te trekken. De Carthagers en Israëliten zullen wel enkele Negers gezien, misschien wel als slaven bezeten hebben, doch zij kregen die van de Egyptenaren, die alleen eene regtstreeksche gemeenschap met negerlanden konden oefenen door Opper-Egypte en Nubie heen.

Amerika wordt, met uitzondering van het noordelijkst gedeelte, alwaar de Eskimo's wonen, van het noorden tot het zuiden, dus over de meest mogelijke verscheidenheid van klimaat en bodem, bewoond door volksstammen, die zóó op elkander gelijken, dat men volkomen regt heeft ze tot ééne enkele groep te brengen, even als men eene Kaukasische, Mongoolsche en Negergroep aanneemt. Allen bezitten lang, sluik, zwart haar, een laag voorhoofd, flaauwe slaperige oogen, volle zamengedrukte lippen, en een' vooruitstekenden doch benedenwaarts breeden neus. Men kan deze groep in twee afdeelingen splitsen, waarvan de eene de halfbeschaafde stammen van Mexico, Peru en Bogota omvat, de andere zamengesteld is uit de wilde, geheel onbeschaafde stammen, b. v. alle echte Noord-Amerikaansche roodhuiden, en alle stammen van de oostkust van Zuid-Amerika. Zonderling is het, dat, volgens de metingen van MORTON, de hersenmassa bij de halfbeschaafden aanmerkelijk kleiner is, dan bij de geheel wilde stammen; doch dit heldert zich volgens NOTT op, wanneer men in het oog houdt, dat de intellectuële lobus, namelijk dat gedeelte der hersenen, hetwelk aan de uitingen des verstands ten grondslag ligt, bij beide afdeelingen even groot is,

terwijl de sensuele lobus, dat is het zinnelijke hersengedeelte, bij de wilde stammen veel grooter is. Deze laatste staan daarom verstandelijk lager dan de Mexicanen, Peruanen enz., omdat de verstandelijke verrigtingen als 't ware onderdrukt worden door het overwigt der zinnelijkheid; maar zij zijn daarentegen dan ook woester, moediger, ondernemender, waarom zij ook ten allen tijde de halfbeschaafden vreesselijk hebben gekweld, gelijk nog heden ten dage de wilde Comanches de trage en vreesachtige Mexicanen doen.

De Amerikanen nu stammen, — altijd volgens de nieuwste bestrijders van de eenheid des menschdoms, — niet uit Azie af, niettegenstaande men dit vaak beweerd heeft. Zij gelijken niet op de Mongoolsche stammen van oostelijk Azie, hebben andere zeden en gebruiken, en de weinige overeenkomsten, die men te dezen aanzien tusschen hen opgemerkt mogt hebben, kunnen zeer wel verklaard worden uit de gelijkheid der omstandigheden, waaronder zij in vele opzigten leven. Maar bovendien zijn de talen, die de Amerikanen spreken, geheel eigenaardig, en hebben geene de minste gelijkenis met eenige andere taal, Aziatisch of niet. Intusschen zoude hunne taal, zoo de Amerikanen van elders afkomstig waren, toch ten minste eenigermate de sporen van hunne afstamming moeten toonen. — Verder bezat geen der volken van Amerika ooit een alphabeth, noch ook eenige der tamme dieren van de oude wereld, en zij misten vele van de oudste kunsten der Europeanen en Aziaten, terwijl hunne landbouwplanten alleen aan Amerika eigen waren. Hunne rekenkunst was bovendien geheel eenig, en hun kalender was ongelijk aan die van alle andere natiën. De korte periode van zeven dagen, de week, zoo algemeen aangenomen over bijna geheel Azie en Europa, was hun onbekend, daar zij bij perioden van dertien of ook van twintig dagen telden.

Over de uitgestrekte landstreek, door het gebied der Vereenigde Staten, Mexico, Centraal-Amerika en Peru ingenomen, is een overgroot getal oude gedenkteekenen verspreid, bestaande in kringswijze wallen en vooral in door kunst opgeworpen heuvels van steenen en aarde, aangaande wier oorsprong de overleveringen der thans bestaande stammen zwijgen. De hooge ouderdom dier heuvelen,

waarschijnlijk door de Tolteken gesticht, en van de menschenbeenderen, die, benevens aardewerk en andere voorwerpen, daarin worden aangetroffen, is door twee omstandigheden te bewijzen. Men vindt die ophoogingen overal, op alle soorten van bodem; het blijkt overtuigend, dat te dien aanzien bij de stichters geene voorkeur heeft bestaan. Alleen vindt men ze niet in dat gedeelte van de Mississippi-vallei, wier bodem bestaat uit de het laatst gevormde lagen langs de rivieren. Daaruit blijkt, dat ten tijde van de oprigting dier heuvels, deze streken nog met water bedekt waren. De tijd, toen de voornoemde bodem zich boven het water begon te verheffen, en alzoo de mogelijkheid begon te bestaan om er kunstmatige ophoogingen op te vormen, moet bij eeuwen en eeuwen berekend worden. Die grafheuvels zijn begroeid met bosschen, waarvan vele boomen stellig een ouderdom van zes- tot achthonderd jaren bezitten. Maar de teelaarde, waarin deze boomen wortelen, bestaat uit de verrotte overblijfselen van nog veel oudere bosschen. Blijkt uit dit alles reeds de hooge ouderdom dier kunstgewrochten, evenzeer blijkt die uit den toestand der daarin gevondene beenderen. Men weet, dat beenderen zeer lang aan de tand des tijds wederstand bieden. Wij bezitten beenderen uit oude Europeesche grafheuvels, die langer dan twee duizend jaren in goeden toestand zijn bewaard gebleven; wij bezitten er uit de pyramiden en katakomben van Egypte, wier ouderdom naauwelijks te bepalen is, en die toch goed geconserveerd zijn. De geraamten der Indiaansche heuvels daarentegen vallen, met uitzondering van eenige zeer beschadigde schedels, door ouderdom tot stof uiteen.

En wat nu den vorm dier oude schedels (fig. 14) aangaat, zoo is die volkomen gelijk aan dien der hedendaagsche Amerikaansche stammen, terwijl hij daarentegen geheel verschilt van dien van zoodanige buiten-Amerikaansche volken, van welke men beweerd heeft, dat de Amerikanen zouden afstammen, zoo als van de Mongolen (fig. 15) en de Zuidzee-eilanders. (fig. 16)

De Amerikanen stammen dus van geen ander volk der aarde af, en elke dier stammen moet geacht worden op Amerikaanschen bodem geschapen te zijn.

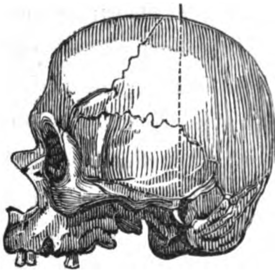


Fig. 14. OUDE AMERIK. SCHEDEL.

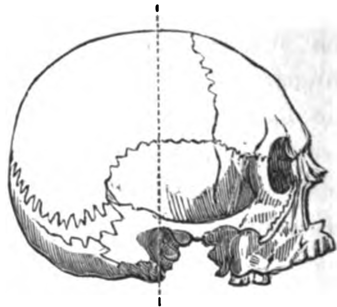


Fig. 15. CHINEES.



Fig. 16. SANDWICH-EILANDER.

Amerika levert aan hen, die de eenheid van afstamming des menschelijken geslachts ontkennen, nog een anderen grond op voor hun beweren, dat verschil van klimaat en levenswijze geen den minsten invloed uitoefenen op den schedel- en gelaatsvorm, de kleur enz. des menschen. Immers in Noord- en Zuid-Amerika leven reeds drie honderd jaren twee vreemde rassen, het blanke en het negerras, nevens het oorspronkelijke roode, en nog nooit heeft een dier twee rassen eene neiging vertoond om in het roode over te gaan. De Spanjaarden, Portugezen, Engelschen, Nederlanders, Franschen, Duitschers, die Amerika bewonen, zijn gelijk gebleven aan hunne voorouders, en ditzelfde is het geval met de Negers. Was zulk een overgang in een ander ras mogelijk, dan zou na zoo langen tijd daarvan ten minste een begin moeten bespeurd worden. Maar niets van dat alles; de vreemde stammen zijn zich zelven volkomen gelijk gebleven, en men ziet daarin alweder een afdoend bewijs voor de standvastigheid van den typus, door geen klimaat of levenswijze te veranderen, en gevolgelijk een bewijs voor het verschil der drie genoemde stammen in soort en afstamming.

Eene verdere beschouwing der overige menschenstammen, in den geest van de tegenstanders van de eenheid der afstamming, zoude voor dit opstel te uitvoerig worden. Het verschil, dat men vooral

aantreft tusschen den schedelvorm en de gelaatstrekken dier stammen, en de omstandigheid, dat de eigenaardigheden daarvan zich bij elken bijzonderen stam gelijk blijven, hoe uitgestrekt zijne woonplaats ook wezen moge, en welk een verschil van klimaat die woonplaats dus moge opleveren, geven den voornamen grond voor de bewering, dat dan ook elk dier stammen geheel op zich zelf staat, en geene verwantschap met de overigen bezit.

Bij het vraagstuk, dat ons thans bezig houdt, mogen de uitkomsten der *bastaard-voortteling* niet worden voorbijgegaan. De wetten der bastaard-voortteling zijn nog niet genoegzaam onderzocht, doch dit kan men als voldoende bewezen beschouwen, dat die soorten, die niet of slechts in de verte aan elkander verwant zijn, geheel niet met elkander paren, en dat, zoo zij dit al mogten doen, die paring toch onvruchtbaar is; dat daarentegen na aan elkander verwante soorten te zamen jongen kunnen voortbrengen, die evenwel, *onder elkander parende*, onvruchtbaar zijn; terwijl eindelijk sommige werkelijk van elkander verschillende, doch zeer naauw verwante diersoorten met elkander jongen kunnen voortbrengen, die onder elkander vruchtbaar zijn en dus de bastaardsoort kunnen voortplanten.

Bij de niet vruchtbare bastaarden, dat zijn die, welke onder elkander geene jongen kunnen voortbrengen, en dus hun bastaardras niet kunnen voortplanten, merkt men evenwel niet zelden op, dat zij, bij paring met individus van zuiver ras, jongen voortbrengen. — Wat nu den mensch aangaat, zoo zijn, gelijk bekend is, de bastaarden van verschillende menschenstammen zeer menigvuldig. De onderlinge vermenging van zeer verwante stammen, levert een' bastaardstam, die vruchtbaar is en blijft; men ziet dit aan gansche natiën, wier oorspronkelijke typus door vermenging met vreemd bloed is gewijzigd, en die toch blijven bestaan, ja in zielental toenemen; er is in Europa bijna geen enkel volk, dat niet in meerdere of mindere mate vermengd is. Echter ziet men ook hier, even als dit ook bij bastaardsoorten van dieren plaats heeft, van tijd

tot tijd een persoon geboren worden, die de wél uitgedrukte kenmerken bezit van slechts éénen der zuivere stammen, wier vermengd bloed door zijne aderen vliet. Doch, indien individus van twee meer verwijderde stammen zich vermengen, dan wordt er, ja, een kroost geboren, dat voor verdere voortplanting vatbaar is, maar in veel minderen graad dan in het eerste geval. Hiervan wordt, gelijk men beweert, een voorbeeld gevonden bij de mulatten, het gemengde kroost van blanken en negers. Deze mulatten namelijk zouden korter leven dan de blanken en de negers, en minder gemakkelijk moeite en zwaar werk verdragen. De mulattinnen zouden zwak, en slechte minnen zijn, en hare kinderen, bij mulatten verwekt, zeer dikwijls jong sterven. Ook zouden mulatten, onder elkander huwende, minder kinderen krijgen, dan wanneer zij zich verbinden met individus uit een der beide zuivere rassen. Er zoude geen voorbeeld bestaan van eene mulatten-familie, die, zonder vermenging van blank of zwart bloed, gedurende eenige geslachten is blijven bestaan, zoodat een mulattenvolk op den duur eene onmogelijkheid zijn zoude. Deze ontaarding zoude zich ook tot het zedelijke uitstrekken, want de mulatten — en in 't algemeen alle bastaarden van weinig verwante stammen — zouden slechts de ondeugden, niet de deugden der beide stammen, uit wier vermenging zij ontsproten zijn, vereenigd bezitten. Zulk eene verbastering en ontaarding nu merkt men niet op bij het voortbrengsel van de vermenging van *rassen*, die slechts verscheidenheden van eene en dezelfde diersoort zijn; men kent integendeel den veredelenden invloed van de zoogenoemde *kruising*. Zelfs heeft, gelijk wij zagen, de vermenging van naauw met elkander verwante *soorten* niet eens dat ongelukkige resultaat. Is dus van de vermenging van twee meer ongelijke menschenstammen het gevolg de voortbrenging van zulk een ontaard kroost, als b. v. de mulatten zijn, dan kan men daaruit besluiten, dat die stammen geene bloote *verscheidenheden* van ééne enkele menschensoort, maar wel degelijk verschillende en zelfs weinig verwante *menschensoorten* moeten zijn, waarbij dan natuurlijk elke gedachte aan eene gemeenschappelijke afstamming van zelve vervallen moet.

Slaan wij thans eenen blik op een ander verschil, dan het uitwendig zigtbare, dat zich bij de onderscheidene menschenstammen vertoont, namelijk het verschil in verstandelijken aanleg. Dit verschil is zeer groot; de eene menschenstam bezit te dien aanzien eene onmiskenbare meerderheid boven den anderen. Onder alle stammen neemt de zoogenaamde Kaukasische groep den eersten rang in, ofschoon ook onder deze te dien aanzien groot verschil heerscht, zoodat b. v. de Germaansche, Slavonische, Semitische stammen niet even groote verstandelijke krachten, en evenmin dezelfde zedelijke neigingen bezitten. Op de Kaukasische stammen volgen de Mongoolsche, waarvan eenige in sommige opzigten met de Kaukasische gelijk gesteld kunnen worden, ofschoon zij toch weder in andere opzigten bij deze achterstaan. Alle overige volkerengroepen staan beneden deze, doch de laagste plaatsen nemen de Negers en de zwarte bewoners van Nieuw-Guinea, Nieuw-Holland, van Diemensland enz. in. Dat verschil ligt niet aan toevallige oorzaken, b. v. aan betere of slechtere gelegenheid om zich te ontwikkelen en wat dies meer zij; het ligt aan de verschillende organisatie der hersenen, of liever aan het standvastig overwigt van zekere gedeelten der hersenen boven de overige; een overwigt, dat bij elken stam, die zich door een' bepaalden schedelvorm onderscheidt, verschillend is. Hij, — zeggen de tegenstanders van de eenheid des menschelijken geslachts, — die van eenen negerstam een beschaafd Christenvolk maken wil, moet eerst beginnen met een middel uit te vinden om de organisatie van de hersenen der Negers te veranderen; — zonder dat zullen zijne pogingen altijd schipbreuk lijden, gelijk tot dus ver alle daartoe aangewende pogingen schipbreuk hebben geleden. Men kan hier en daar een' enkelen Neger, wien de natuur meer dan zijne broeders begunstigd heeft, tot een kundig en beschaafd mensch vormen; het zoude dwaasheid zijn dit te willen ontkennen, even als het dwaasheid zou zijn te beweren, dat men uit *alle* Nederlanders, Duitschers of Engelschen kundige en beschaafde menschen vormen kan. Maar een negervolk tot een beschaafd volk te maken, gelijk de genoemde blanke volkeren zijn, is eene volstrekte onmogelijkheid. Ook de oorspronkelijke Amerikanen zijn voor wezenlijke

beschaving geheel onvatbaar. Zij staan echter veel hooger dan de Negers, en, ofschoon zij niet met de blanken op den weg der beschaving zelfstandig kunnen medegaan, kunnen zij zich toch ook niet, even als de Negers, onder het juk der beschaving krommen, waarvan het gevolg is, dat zij voor de al meer en meer voortschrijdende beschaving bezwijken en verdwijnen, als sneeuw voor de zon, en binnen weinig eeuwen geheel zullen hebben opgehouden te bestaan. Met de Zuidzee-eilanders gaat het denzelfden weg; een groot deel der Sandwich-eilanders is reeds uitgestorven. En zoo zal het gaan, tot eindelijk van de lagere menschensoorten alleen die overgebleven zijn, wier mindere veêrkracht hen toelaat zich aan de hoogere soorten onvoorwaardelijk te onderwerpen; — tenzij eene aanhoudende vermenging der hoogere met de lagere menschensoorten eindelijk het geheele menschengeslacht zoo doet ontaarden, dat er een einde komt aan zijn bestaan.

De slotsom zou derhalve deze zijn. "Er bestaan een aantal verschillende menschensoorten, in uitwendig voorkomen en verstandelijken aanleg onderscheiden, die, wat hare afstamming aangaat, niets met elkander gemeen hebben." Onder hen, die deze stelling voor bewezen houden, strekt echter de een de toepassing veel verder uit dan de ander. Er zijn er, die van drie, anderen, die van vier of vijf menschensoorten spreken; doch er zijn er ook, die er bijna even vele aannemen, als er op aarde natiën worden gevonden. Deze laatsten zijn ongetwijfeld het meest consequent. Want aangenomen, dat de kenmerkende eigenschappen der menschenstammen onveranderlijk zijn, en de invloed van klimaat, voedsel, levenswijze enz. die niet vermag te wijzigen, althans in eenigzins belangrijke mate, dan moet ook elk volk, ja elke kleine stam, die zich door zekere bepaalde en standvastige kenmerken van de naburige volken of stammen onderscheidt, eene afzonderlijke menschensoort zijn. Zoo zijn dan niet slechts de Kaukasiërs eene afzonderlijke, van de Mongolen, Negers, Roodhuiden, Maleijers enz. onderscheidene menschensoort, maar de Duitschers zijn eene andere menschensoort dan de Fran-

schen, dan de Russen, dan de Grieken, dan de Israëliten, dan de Arabieren, enz. die allen afzonderlijke soorten uitmaken. Ja, daar natuurlijk politieke verbindingen en afscheidingen hier niet in aanmerking komen, zoo behoort de noordelijke Franschman tot eene andere menschensoort, dan de Provençaal, en deze weder tot eene andere dan de Breton. Slechts dan kan hier eene uitzondering bestaan, wanneer eenig volk of stam van vermengd ras mogt wezen, in welk geval hier van geene eigenlijke menschensoort, maar van een bastaardras sprake zou zijn. Doch in dit geval zal de eigenlijke afstamming van dit bastaardras zich dikwijls verraden door het voorkomen van enkele daartoe behoorende individuën, die de zuivere kenmerken zullen vertoonen van de onvermengde stammen, waaruit hun ras ontsproten is.

Ik besluit hiermede de mededeeling van eenige der voornaamste gronden, die heden ten dage tegen de eenheid des menschelijken geslachts worden aangevoerd, en ga nu over tot de aanmerkingen en bedenkingen, welke ik in den aanvang van dit opstel heb gezegd aan die mededeeling te zullen toevoegen.

Onder de eenheid des menschelijken geslachts verstaat men *eenheid van soort* en *eenheid van afstamming*. Dit zijn echter *twee* zaken, die wel naauw met elkander in verband staan, doch tevens wél van elkander moeten worden onderscheiden. Wanneer men stelt, dat alle menschen van éénen oorspronkelijken stam of van één eerst menschenpaar afkomstig zijn, dan sluit deze stelling tevens in, dat alle menschen tot eene en dezelfde soort behooren gebragt te worden. Beweert men daarentegen slechts het laatste en neemt men dus aan, dat er slechts ééne enkele menschensoort is, dan sluit dit nog volstrekt niet in, dat alle menschen van éénen oorspronkelijken stam of van een eerst menschenpaar zouden afstammen. Laat ik dit door een voorbeeld duidelijk maken. De wolven in Zweden en Noorwegen, en die in Spanje, behooren zeker tot eene en dezelfde soort, maar daarom is het nog niet zeker, dat de Noordsche en Spaansche wolven van een en hetzelfde eerste wol-

venpaar afkomstig zijn. Zoo kan men dan ook zeer goed aannemen, dat alle menschenstammen slechts verscheidenheden van ééne menschensoort zijn, zonder dat men dáárom nog behoeft te besluiten dat zij van één menschenpaar afstammen. Soort-eenheid en afstammings-eenheid zijn dus twee op zich zelve staande zaken.

Wat nu de eenheid van soort aanbelangt, zoo heb ik elders [1]) het een en ander daarover in het midden gebragt. Ik heb doen opmerken, dat zoogdieren (want met deze alleen hebben wij hier te maken), die tot dezelfde erkende soort behooren, in den natuurstaat met elkander paren, en dat dieren, die tot verschillende soorten behooren, dit, *in den natuurstaat*, nimmer doen. En daar nu overal op aarde, waar verschillende menschenstammen met elkander in aanraking komen, en zij door geene godsdienstige of staatkundige beweegredenen van elkander gescheiden blijven, aanstonds eene sterke vermenging van beiden plaats grijpt, zoodat er zelfs gansche volken van gemengd bloed uit ontstaan, zoo trok ik daaruit het besluit, dat al die menschenstammen slechts verscheidenheden van eene en dezelfde soort zijn.

De vraag, of de menschen al dan niet van één' oorspronkelijken menschenstam of. van één menschenpaar afkomstig zijn, behoort eigenlijk minder tot het gebied der natuurwetenschap; de oplossing althans dier vraag ligt buiten haar bereik, en zal, zoo zij ooit volgen mogt, van de uitkomsten van taal-, oudheid-, en geschiedkundige nasporingen te wachten zijn. Het zoude vermetel zijn, te dezen aanzien reeds nu een bepaald oordeel te willen vellen, en ik ben dan ook niet van voornemen dit te doen. Doch ik meen evenwel het regt te hebben van te beweren, dat de aangevoerde gronden tegen de eenheid, ook van de afstamming des menschelijken geslachts, bij lange na niet zoo veel beteekenen, als men misschien bij den eersten opslag denken zoude.

Het besluit, getrokken uit de vergelijking der menschenstammen

[1]) *Album der Natuur*, voor 1853, bladz. 210.

met de diersoorten, die allen aan een zeker bepaald gedeelte van de oppervlakte der aarde gebonden zijn, is mijns inziens niet voor bedenking gevrijwaard. Het is niet noodig, om als oorzaak van de gehechtheid der meeste onbeschaafde stammen aan hunnen geboortegrond een eigen instinkt aan te nemen, dat hen, even als de dieren, door eene soort van nooddwang aan dien grond binden zoude. Wij nemen immers datzelfde verschijnsel ook waar bij onzen eigenen stam, bij welken dat instinkt uitgedoofd zou zijn, en het is hier zonder eenigen twijfel toe te schrijven aan mindere beschaving, bij mindere behoeften, verbonden aan de magt der gewoonte, welke juist dáár haren invloed het meest doet gevoelen, waar de ontwikkeling van den geest achterlijker of eenzijdiger gebleven is. Wij zien de inboorlingen van streken, waar noch de natuur, noch de zamenleving iets aanlokkelijks schijnen te bezitten, met vreugde daarheen terug keeren, en het verblijf in hunne geboorteplaats verre verkiezen boven dat in de grootste steden of in de schoonste oorden des lands. De bewoner van onze armoedige zeedorpen en van onze afgelegene eilanden zoude zijne woonplaats met geene andere willen verruilen. En het is elk, die zich met de zorg voor armen belast heeft gezien, bekend, hoe moeijelijk de arme te bewegen is, de plaats zijner geboorte en inwoning te verlaten, en zich elders te vestigen, waar hij stellig het werk en het brood vinden zou, dat hij hier te vergeefs zoekt. Hoe meer en veelzijdiger beschaving echter het deel wordt van menschen uit diezelfde streken en uit denzelfden stand, des te meer verdwijnt die onberedeneerde gehechtheid aan hunne eerste woonplaats. Deze moge hun altijd dierbaar blijven, als de plaats hunner geboorte en de woonplaats hunner betrekkingen en eerste vrienden, als het oord, waaraan zich de herinneringen hunner jeugd vastknoopen, — zij zullen toch minder aarzelen zich naar elders te begeven, wanneer hun verstand hun het nut van zulk eene verhuizing aanprijst, — en ook elders zullen zij gelukkig kunnen leven. Waarom nu hetzelfde verschijnsel bij die onbeschaafde volksstammen aan eene andere oorzaak, aan een zoogenaamd plaats-instinkt, zoude moeten worden toegeschreven, beken ik niet te begrijpen.

Misschien zoude er ook tegen het aannemen van zulk een eigen instinkt bij de dieren wel iets in te brengen zijn; doch aangenomen dat het bestaat, zoo moet men toch bij eene vergelijking tusschen hen en den mensch niet voorbij zien, dat de laatste, hoezeer hij ook in ligchamelijk opzigt als dier moet worden aangemerkt, toch in velerlei opzigt door eene diepe klove van de overige dieren is afgescheiden. Wat van de dieren in het algemeen geldt, is wel dikwijls, doch niet altijd, in volle mate op den mensch toepasselijk. In het tegenwoordige geval laten de eigene, vrije, beredeneerde menschelijke wil, waarover ook de onbeschaafdste tot zekere hoogte gebiedt, en het instinkt, dat de dieren drijft, geene vergelijking toe. Dat verder zekere bepaalde menschenrassen overal met zekere bepaalde diersoorten zouden te zamen leven, is alleen waar, wanneer men de zaak zeer in het algemeen beschouwt. Bovendien zoude men, van het standpunt der aanhangers van de eenheid der afstamming, zeer goed kunnen beweren, dat de oorzaak van het verschil der in onderscheidene aardstreken levende menschenstammen ten naauwste zamenhangt met diezelfde omstandigheden van klimaat, voedsel enz. enz., welke de dieren, met welke die menschenstammen zamenwonen, binden aan het land, waar zij te huis behooren.

Of men eindelijk, door aan te nemen, dat er voor het gansche menschdom slechts één algemeen scheppingsmiddenpunt, dus één oorspronkelijke stam bestaan heeft, noodzakelijk geleid wordt tot het aannemen der ontwikkelings-theorie van LAMARCK, zal ik niet beslissen. Maar zoo dit eens het geval ware, wat zwarigheid dan nog? Het is waar, op het tegenwoordig standpunt der natuurwetenschap, vooral der geologie, is er zeer veel, wat tegen die theorie pleit. Maar aan den anderen kant moet men ook, zoo men onpartijdig wil zijn, toestemmen, dat de onwaarheid dier zelfde theorie nog niet bewezen is op zoodanige gronden, welke eens voor altijd afdoend en beslissend zijn. Daarom kan men dan ook niet zeggen, dat de leerstelling van de eenheid der afstamming van het menschelijk geslacht dáárom onwaar moet zijn, omdat zij op het aannemen der ontwikkelings-theorie uitloopt. En wat het gevaar aan-

gaat, dat, zoo als wel beweerd is [1]), het geloof aan God, aan onsterfelijkheid, en aan zedelijke verantwoordelijkheid door die theorie zoude loopen, zoo moet ik erkennen, dit nog niet te kunnen inzien, en van oordeel te zijn, dat het alleen bestaat in de verbeelding van hen, die den vorm, waarin hun geloof gegoten is, voor het geloof zelf aanzien.

Kon men evenwel regtstreeks bewijzen, dat de verschillende menschenstammen, die de onderscheidene gewesten der aarde bewonen, *altijd* dáár gewoond hebben, en dat zij zich *altijd* door dezelfde ligchamelijke eigenschappen hebben onderscheiden, dan zoude het pleit onherroepelijk ten voordeele der tegenstanders van de meer genoemde eenheid beslist schijnen te zijn, en verdere tegenspraak zoude onzinnigheid wezen. Zoo als wij gezien hebben, tracht men dan ook voor die stellingen bewijzen te leveren. Maar levert men ze in waarheid? In geenen deele! Het eenige wat men uit oude berigten, uit de gedenkteekenen der Egyptenaren en Assyriërs, uit de nagelatene sporen der vroegere bewoners van Amerika enz. bewijzen kan, is, dat de eene of andere menschenstam duizend, andere stammen tweeduizend, enkele vierduizend jaren voor onze jaartelling reeds in diezelfde streken der aarde leefden, waaar men nog heden hunne afstammelingen aantreft. Men bewijst daarbij, dat *toen* die stammen dezelfde kenmerken bezaten, die hen heden ten dage onderscheiden, — hetgeen trouwens, indien zij al dien tijd waarlijk in dezelfde streken gewoond hebben, ook zeer natuurlijk is, en tot de zaak in geschil eigenlijk niets afdoet. Maar dat die stammen *zeer langen tijd* in hun tegenwoordig vaderland aanwezig waren, zegt nog volstrekt niet, dat zij *altijd* dáár leefden, en *altijd* die eigenaardige kenmerken vertoonden. Hoe meer men in den laatsten tijd doorgedrongen is in de alleroudste geschiedenis des menschdoms, des te meer is men tot de overtuiging

1) Zie HUGH MILLER, *Het Scheppingswonder, beschouwd in de geschiedenis van het geschapene. Uit het Engelsch* (Footprints of the Creator) *door* Dr. D. LUBACH. Haarlem, A. C. KRUSEMAN, 1851.

geraakt, dat het menschelijk geslacht oneindig veel ouder is, dan men gewoonlijk aanneemt. Zelfs is het niet onwaarschijnlijk, dat de mensch reeds tijdgenoot is geweest van verscheidene thans uitgestorvene diersoorten, waarvan men de fossile overblijfselen in de diluviale holen en lagen aantreft. Indien ons derhalve bewezen wordt, dat vier duizend jaren vóór Christus in Afrika reeds Negers woonden, dan kan men daaruit geenszins bewijzen, dat zij er *altijd* gewoond hebben en dus in Afrika ontstaan moeten zijn. Want aan ons blijft het regt te vragen: waren zij daar ook duizend, vijfduizend, tienduizend jaren vroeger? En wie zal op deze vragen een toestemmend antwoord durven geven?

De ruimte verbiedt mij in eene beschouwing te treden van de gronden zelve, geput uit de studie der oude monumenten enz., en ik moet die dus laten gelden voor datgene, waarvoor men ze uitgeeft. Doch ik kan tevens niet nalaten mijne overtuiging te kennen te geven, dat daarop ten aanzien van sommige punten nog wel wat af te dingen zou zijn, — zoo b. v. op de volkomene gelijkheid van zekere thans bestaande stammen met hunne veronderstelde voorouders, gelijk die op de Egyptische gedenkteekenen afgebeeld staan, en wat dies meer zij. — Van de ligtzinnigheid, waarmede men vaak besluiten trekt, zoodra de inhoud dier besluiten past in het systeem, dat men eens voor goed heeft aangenomen, kan het volgende tot voorbeeld dienen. NOTT en GLIDDON doen opmerken, dat de afbeeldingen der oude Grieken uit den heldentijd den eigenlijken Griekschen gelaatsvorm in zijne hoogste zuiverheid en sterkste uitdrukking vertoonen, terwijl dit bij de afbeeldingen van beroemde mannen uit den lateren historischen tijd geenszins het geval is, daar deze niet zelden gelaatstrekken aanbieden, zoo als men ze ook onder ons veel aantreft. Daaruit besluiten zij, dat de oude Grieksche helden tot den zuiveren Helleenschen stam, de latere Grieken daarentegen tot een vermengd ras behoorden, dat weinig gemeen had met de voorouders, waarop zij zich verhoovaardigden. Het onbekookte van deze redenering moet al dadelijk in het oog vallen, wanneer men bedenkt, dat de afbeeldingen der oudste Grieksche helden bloote gewrochten van de verbeelding der

kunstenaars waren, en die der latere Grieksche krijgshelden, wijsgeeren, redenaars en dichters portretten zijn. Bij geen enkel volk bezit *elk* individu den nationalen gelaatsvorm in zijne zuiverste uitdrukking; dit is slechts bij eenigen het geval; het meerendeel eener natie wijkt op onderscheidene wijze en in meerdere of mindere mate van den absoluten nationalen typus af. Zoo zal het ongetwijfeld ook wel bij de Grieken geweest zijn. Het verhevene standpunt, waarop men de voorvaderen uit het helden-tijdvak plaatste, de eerbied, dien men hun verschuldigd meende te zijn, moesten wel aanleiding geven, dat men hun zoodanige gelaatstrekken gaf, die in de meest mogelijke mate het nationale denkbeeld van schoonheid uitdrukten, — en dit denkbeeld had zijnen grond in den nationalen typus van het volk zelf. Die afbeeldingen idealiseerde men dus, even als men het die der goden deed, wier standbeelden denzelfden sterk uitgedrukten, soms wel eens wat overdreven,[1]) Griekschen typus vertoonen. Maar de portretten van personen, wier gelaatstrekken de kunstenaar door eigene aanschouwing kende, werden, misschien gevleid, maar niet geidealiseerd; zij zouden anders geene portretten meer geweest zijn. Geen wonder dus, dat niet al die portretten den zuiversten Griekschen typus vertoonen, en soms — men denke b. v. aan de wel bekende buste van SOCRATES, — zeer daarvan afwijken!

Het zijn ook NOTT en GLIDDON, die uit den slechten toestand der beenderen uit de oude Amerikaansche grafheuvels, vergeleken met de goede bewaring der in andere oude, b. v. Egyptische, graven gevonden beenderen, besluiten tot den hoogen ouderdom der eerste. Als of in de met boomen en gras begroeide, voor water en lucht toegankelijke Amerikaansche aard- en steenhoopen de beenderen

[1]) Door den aangezigtshoek zeer groot te maken (tot 100° toe), gaven de Grieken aan het gelaat hunner beelden dien vorm, welke het meest van dien der dieren afwijkt en als de hoogste uitdrukking van den menschelijken gelaatsvorm kan worden beschouwd. Doch daarentegen begingen zij de fout, van den hoek, welken het begin van den neus met het voorhoofd maakt, al te klein te nemen of zelfs geheel weg te laten. En hierdoor naderen vele dier beelden weder den typus der dieren, bij welke het voorhoofd en de rug van den neus in éene regte lijn liggen.

zoo goed bewaard *konden* blijven, als in de zorgvuldig gebouwde, drooge Egyptische grafkelders!

Dezelfde schrijvers drukken er zeer op, dat over geheel Amerika, dus over de meest verschillende luchtstreken, een volk verspreid is, dat, ofschoon in verschillende stammen verdeeld, toch overal eene zeer groote gelijkvormigheid vertoont. Er bestaan zeker overeenkomsten tusschen de verschillende oorspronkelijke Amerikaansche volken. Doch in vele opzigten is het verschil hemelsbreed. Het gelaat van het Irokeesche opperhoofd SOI-EN-GA-RAH-TA, wiens afbeelding geplaatst is voor het werk van SCHOOLCRAFT over de Irokezen, gelijkt des noods nog meer op dat van den Anglo-Amerikaanschen ethnoloog MORTON, dat het werk van NOTT en GLIDDON versiert, dan op dat van een' Tupinamboe of Patagoniër.

Wij komen nu tot een punt, waarop de bestrijders van de eenheid der afstamming zich zeer veel laten voorstaan. Ook de dagelijksche *ondervinding* leert, volgens hen, dat de eigenaardige kenmerken der onderscheidene menschenstammen onveranderlijk zijn, en dat verandering van klimaat daarop volstrekt geen invloed oefent, waaruit dan weder volgt, dat de afstamming des geheelen menschdoms van *één* oorspronkelijken stam niet kan worden aangenomen, daar deze natuurlijkerwijze eene veranderlijkheid van typus ten gevolge van verandering van woonplaats veronderstelt. De Israëliten zouden van die onveranderlijkheid een afdoend bewijs leveren, en niet minder, gelijk wij zagen, de omstandigheid, dat geen der vreemde stammen (blanken en negers) die Amerika bewonen, na al den tijd, gedurende welken zij daar gevestigd zijn geweest, den typus der oorspronkelijke bewoners (Indianen, roodhuiden) hebben aangenomen, of zelfs van zulk eene verbastering de beginselen hebben vertoond.

In het algemeen moet men noodzakelijk aannemen, dat, indien de wezenstrekken, kleur enz. van eenigen volksstam door den eigendommelijken invloed van klimaat en leefwijze veranderd *kunnen* worden, zulk eene verandering een *zeer* lang tijdsbestek vordert om den nationalen typus geheel en al te doen verdwijnen. De

grootste verspreiding der Israëliten over den aardbodem heeft plaats gehad kort na de verwoesting van Jeruzalem, en sedert die gebeurtenis zijn thans ruim zeventien honderd jaren verloopen. Het is drie honderd vier en zestig jaren geleden, sedert Amerika door COLUMBUS werd ontdekt, en sedert de eerste invoering der Negers in dat werelddeel zijn drie honderd twee en vijftig jaren voorbijgegaan. — Maar wat zijn vier honderd, zeventien honderd jaren in vergelijking van den tijd, dien men veilig reeds à priori veronderstellen mag, dat noodig zal wezen, om de verandering van het eene menschenras in het andere te bewerken! En wat bovendien Amerika in het bijzonder aangaat, zoo is het er verre van af, dat alle Amerikaansche blanke familiën bijna vier eeuwen, en alle Amerikaansche neger-familiën drie en eene halve eeuw in dat werelddeel zouden gevestigd zijn. Zoude men uit het voorbeeld van Amerika eenig besluit trekken, dan moest men kunnen aantoonen, dat een aantal Europeesche en Neger-familiën zich, sedert hare vestiging in Amerika, gedurende den vroegsten tijd der kolonisatie, tot nu toe, altijd onthouden hadden van vermenging, niet alleen met andere stammen, maar niet minder met nieuwe aankomelingen uit haar eigen moederland, — en daarbij, dat die familiën al dien tijd de leefwijze der oorspronkelijke Amerikaansche stammen geheel hadden nagevolgd. Ik behoef wel in geen betoog te treden aangaande de noodzakelijkheid dezer voorwaarden; de zaak is zoo duidelijk, dat zulk een betoog geheel overbodig is. Intusschen kan er geen enkel voorbeeld worden aangetoond, waarbij die voorwaarden aanwezig zijn: want de Europeesche kolonisten hebben zich altijd vermengd met later aangekomenen van hun eigen stam, en hetzelfde heeft, tot op de afschaffing van den slavenhandel, met de Negers plaats gegrepen. Geen wonder alzoo, dat noch de Europeërs, noch de Negers in Amerika in Roodhuiden veranderd zijn, al nam men ook aan, dat een tijdsverloop van drie honderd jaren daarvoor voldoende zou zijn, — hetgeen er verre van af is.

Maar is het zoo geheel waar, dat onze ondervinding op geene voorbeelden van verandering van typus ten gevolge van klimaat en leefwijze wijzen kan? Er bestaan werkelijk eenige feiten, die

het tegenovergestelde schijnen aan te duiden. Zoo is het b. v. enkele malen opgemerkt, dat Duitschers of Nederlanders, na eenige jaren verblijf in Engeland, eene zekere verandering in hunne gelaatstrekken hadden ondergaan, die hun een volmaakt Engelsch aanzien gaf. Maar wat meer is, er is meer dan één geval bekend van personen, op Java geboren uit ouders van onvermengd blank ras en met zuiver Europeesche gelaatstrekken, die desniettemin eene in het oog loopende afwijking van den Europeeschen en eene toenadering tot den Maleischen gelaatsvorm vertoonen. Ja zelfs zou het, te oordeelen naar eene mij onlangs gedane mededeeling, geschieden kunnen, dat een Europeaan, na een veeljarig verblijf aan Afrika's westkust, in zijne vroeger volstrekt Europeesche en zelfs schoone gelaatstrekken eene opmerkelijke toenadering tot den negertypus vertoonde. Hoe dit zij, dat ten gevolge van klimaat en levenswijze eenige verandering in den nationalen gelaatstrek mogelijk is, is mijns inziens vrij zeker. Wat de Anglo-Amerikanen aangaat, zoo verhaalt reeds CAMPER, dat de Amerikaansche schilder WEST hem had verzekerd, dat de Anglo-Amerikaansche typus iets bijzonders had, en dat hij hem in het bijzonder had doen opmerken, dat bij alle in Noord-Amerika geborene Engelschen de bovenste oogleden niet zoo groot zijn, als bij hunne Europeesche stamgenooten en bij de meeste overige volken van Europa. Belangrijk is ten aanzien der Anglo-Amerikanen eene plaats uit een opstel van E. DESOR over het klimaat der Vereenigde Staten en zijnen invloed op de leefwijze en gewoonten der Amerikanen. "Er zijn," zegt DESOR, "twee honderd dertig jaren verloopen, sedert de eerste kolonisten zich op de kusten van Nieuw-Engeland nederzetteden. Zij waren dissenters van de Engelsche kerk, echte Engelschen, met alle physische en morele trekken van den Engelschen stam. Heden, na naauwelijks twee eeuwen, is de bewoner der Vereenigde Staten niet meer een volkomen Engelschman. Zijn voorkomen bezit eigendommelijkheden, die even onmiskenbaar zijn, als het niet ligt iemand zal invallen, de Engelsche physionomie met de Duitsche te verwarren. In 't kort, er heeft zich een Yankee- of Amerikaansche typus ontwikkeld. Daar nu deze typus niet het gevolg is van eene

kruising van rassen, dewijl hij in de oostelijke staten, dáár, waar het ras het minst vermengd is, het sterkst ontwikkeld wordt aangetroffen, zoo moet hij wel het gevolg wezen van uitwendige invloeden, onder welke wij den eersten rang aan het klimaat toekennen. Een der physiologische trekken des Amerikaans is zijne magerheid. Vindt men op straat onder honderd individuën ter naauwernood één, die eenigzins gezet is, zoo kan men er in de meeste gevallen op aan, dat deze een vreemdeling of van vreemde afkomst wezen zal. Wat bij de Amerikanen echter wel het meest in het oog valt, is de lengte van hunnen hals; niet, dat die werkelijk langer zou zijn dan bij anderen, maar hij schijnt zoo, omdat hij zoo dun is. Van hunnen kant herkennen de Amerikanen eenen Europeaan ligtelijk aan het tegenovergestelde kenteeken. Het is mij meer dan eens wedervaren, dat, wanneer ik mij met vrienden onderhield over de nationaliteit van personen, die wij op de openbare wandelplaatsen ontmoetten, ik nog aan hun vaderland twijfelde, terwijl de Amerikanen gewoonlijk zonder vertoef verklaarden: "Zie toch naar zijn' hals! Nooit heeft een Amerikaan zulk een' hals gehad!"

Nemen wij echter eens voor een oogenblik aan, dat de standvastigheid der typen, en dus de onmogelijkheid van den overgang van den eenen in den anderen werkelijk ware bewezen, dan zoude daarmede, strikt genomen, nog niet de onmogelijkheid bewezen zijn van de gemeenschappelijke afkomst van alle menschenstammen uit éénen oorspronkelijken stam. Indien men, zulk eenen oorspronkelijken stam veronderstellende, vraagt, of deze nog bestaat, of een der thans bestaande stammen als de eigenlijke oorspronkelijke menschenstam mag beschouwd worden, dan mag men, naar mij voorkomt, op deze vragen gerustelijk ontkennend antwoorden. Die oorspronkelijke menschenstam — gesteld dat er zulk een geweest is — bestaat naar alle waarschijnlijkheid niet meer, en alle thans bestaande vormen zijn afgeleide vormen. Wie zegt ons nu, voor welke veranderingen, voor welke wijzigingen door allerlei soort van invloeden die oorspronkelijke menschenstam vatbaar is geweest, — veranderingen en wijzigingen, voor welke de afgeleide vormen, een-

maal ontstaan en zich als het ware vastgezet hebbende, voortaan onvatbaar of althans veel minder vatbaar zijn geworden? Zou misschien het menschelijk geslacht te dezen aanzien met het individu mogen worden vergeleken, wiens ligchamelijk gestel en verstandelijke eigenschappen op jeugdigen leeftijd vatbaar zijn voor wijzigingen, die zij niet meer zullen kunnen ondergaan, wanneer het ligchaam geheel ontwikkeld is, en de geest zijn' eigenaardigen plooi heeft aangenomen? Ook moet men wél in het oog houden, dat het niet enkel en alleen het klimaat is, waarin men de oorzaak der verschillende wijzigingen van den oorspronkelijken stam zou moeten zoeken, maar nog vele andere omstandigheden, waaronder vooral te noemen zijn: voedsel en levenswijze, en niet minder dan deze de mate van verstandelijke ontwikkeling, welke deze of gene der afdeelingen van dien stam te beurt gevallen is. Bovendien liggen er in den maatschappelijken toestand, waarin wij veronderstellen mogen, dat de leden en familiën van zulk een' oorspronkelijken stam verkeerd zullen hebben, nog andere gewigtige aanleidingen tot een later verschil in de typen der afgeleide stammen, — waarover ik echter hier niet uitweiden kan, daar het mijn voornemen thans niet is eene opgave te leveren van de gronden, op welke de gemeenschappelijke afstamming des menschelijken geslachts *verdedigd* kan worden.

Hetgeen aangevoerd wordt over de ligchamelijke en zedelijke laagte, die het deel zou zijn van gemengde rassen, bepaaldelijk van de mulatten, zoude van veel gewigt zijn, zoo men er slechts behoorlijk staat op kon maken. Doch tegen het getuigenis van de tegenstanders der eenheid van het menschelijk geslacht en van de voorstanders der slavernij van de Negers staat de door anderen vroeger meermalen gegevene verzekering over, dat de mulatten een krachtig, intelligent en vruchtbaar bastaardras zouden zijn. Het geschil is echter, voor zoo ver de *ligchamelijke* minderheid der mulatten aangaat, gemakkelijk uit te maken, zoodra wetenschappelijk gevormde en onpartijdige mannen de moeite willen nemen in Amerika daaromtrent onderzoekingen in het werk te

stellen; ten aanzien der *verstandelijke* en *zedelijke* minderheid van dat bastaardras heeft dit uit den aard der zaak meer moeijelijkheid in. Maar indien ook die minderheid, ligchamelijk en geestelijk, boven allen twijfel ware verheven, dan zal die toch geen het minste bewijs leveren tegen de soortelijke eenheid des menschdoms, indien niet tevens bewezen wordt, dat die zelfde ligchamelijke en zedelijke verbastering, zij het dan ook in evenredig mindere mate, het gevolg is van de vermenging van *alle* meer of minder verschillende rassen. Doch, voor zoo ver mij bekend is, is dit nog niet geschied.

Wat nu eindelijk aangaat het verschil in verstandelijken aanleg, dat almede als grond voor het wezenlijk en soortelijk verschil der onderscheidene menschenstammen dienen moet, zoo kan ik daarover kort zijn, daar ik vroeger [1]) met betrekking tot de Negers in het bijzonder heb getracht aan te toonen, dat de mindere verstandelijke ontwikkeling van den negerstam geenszins zulk eenen grond kan opleveren, en dat zij geen bewijs is voor de onmogelijkheid eener verdere ontwikkeling, even min als de onbeschaafde toestand van onzen eigenen volksstam ten tijde van Christus geboorte voor de beschaafde Grieken en Romeinen een bewijs kon zijn, dat onze voorouders voor beschaving onvatbaar waren. Is het te verwonderen, dat men de Negers in hoogere beschaving weinig of niet ziet vorderen, dat er zelden of nooit een groot man onder hen opstaat, wanneer juist in die landen, waar alleen voor hen de gelegenheid bestaat tot het verkrijgen van zulk eene beschaving, de Vereenigde Staten namelijk, aan de verstandelijke ontwikkeling der Negers allerlei hinderpalen in den weg liggen, en zelfs hier en daar het onderwijzen van negerkinderen bij de wet op straffe verboden is? Evenwel, men moet erkennen, dat, even als de vatbaarheid en aanleg der verschillende individuen van elken stam, ook van den onzen, zeer ongelijk zijn, zoo ook de vatbaarheid en de aanleg der onderscheidene menschenstammen zeer van elkander verschillen, en dat

---

1) Album der Natuur voor 1853. Bladz. 222.

men niet geheel ten onregte in dit opzigt van hoogere en lagere stammen spreekt, terwijl het evenmin ontkend kan worden, dat dit verschil zamen gaat met het overwigt van dit of dat gedeelte der hersenmassa, en ten gevolge daarvan met den aan elken stam eigenen schedelvorm, — waaruit dan weder volgt, dat dit verschil in verstandelijke vatbaarheden en aanleg iets natuurlijks en eigenaardigs is. Doch even zeker is het ook, dat dit verschil niet volstrekt is in dien zin, dat de eene stam vatbaarheden zou bezitten, die aan den anderen geheel of bijkans geheel zouden ontbreken. "*Chaque portion de la grande famille humaine*," zegt J. J. AMPÈRE, "*a des aptitudes diverses. Certaines facultés sont plus developpées chez quelques-unes, moins chez d'autres. On ne sauroit nier qu'il n'existe entre elles une inégalité de facultés, en même temps qu'elles offrent une complète égalité de nature.*" Daarom zal ook elk volk zich slechts zóó kunnen ontwikkelen, als de eigenaardige rigting van zijnen geest het medebrengt, en die ontwikkeling zal ook slechts dan plaats hebben, wanneer de omstandigheden die rigting begunstigen; het zal eerst dan zijne schreden beginnen te zetten op de baan des vooruitgangs en der beschaving, wanneer de omstandigheden als het ware eene deur openen, die gelegen is in de rigting, in welke alleen zijn geest zich vooruitbewegen kan, en dan zal die vooruitgang, die beschaving altijd iets eigenaardigs bezitten, dat bij andere volkeren niet zal worden aangetroffen. Ik mag over dit punt niet verder uitweiden, doch kan niet nalaten te doen opmerken, hoe verkeerd men doet, met aan onbeschaafde natiën altijd eene Europeesche beschaving, Europeesche denkbeelden, Europeesche zeden en gewoonten te willen opdringen, in plaats van eerst haren aanleg zorgvuldig te bestuderen, en dan pogingen aan te wenden om dezen te ontwikkelen en ten goede te leiden, — in welk geval die soort van beschaving, voor welke elke stam uit zijnen aard geschikt is, niet achter zou blijven. Doch het is ook waar, dat zulk een arbeid de krachten en zelfs het begrip ver te boven gaat van hen, aan wie men het werk der ontwikkeling van onbeschaafde natiën gewoonlijk toevertrouwt.

Vraagt men nu, of wij uit dit alles besluiten mogen ten voordeele van de op de vroeger opgegeven gronden bestreden eenheid des menschelijken geslachts, dan meen ik te moeten antwoorden, dat zulk een besluit al te voorbarig wezen zoude. Het is ook mijn voornemen niet geweest, in dit opstel als verdediger dier eenheid op te treden. Mijn doel was, om in de eerste plaats de lezers van dit Album eenig denkbeeld te geven van de gronden, op welke men heden ten dage die eenheid bestrijdt, — maar ook ten anderen om hen te doen inzien, dat die gronden, van naderbij beschouwd, toch bij lange na zoo beslissend niet zijn, als zij dengenen wel toeschijnen, die slechts uit de verte en dus oppervlakkig van hen kennis neemt. In den tegenwoordigen tijd, nu eene materialistische wereldbeschouwing, met alle daarmede zamenhangende zienswijzen, ook in ons vaderland onder het grootere publiek meer en meer veld dreigt te winnen, vooral door middel van vertalingen van sommige buitenlandsche wetenschappelijk-populaire geschriften, kan het niet als een onnutte arbeid worden beschouwd, wanneer men tot omzigtigheid tracht op te wekken, door aan te toonen, dat niet alles, wat op beslissenden toon als bewijs voor of tegen eene stelling wordt uitgevent, daarom dadelijk als zoodanig, als een *bewijs* namelijk, verdient te worden aangenomen. Wat nu de beslissing van het vraagstuk zelf betreft, deze moet, gelijk ik reeds aanmerkte, — zoo zij ooit te verwachten is — op historisch-archæologisch-linguistisch terrein geschieden; — hetgeen evenwel niet wegneemt, dat, bij de toetsing der gronden voor en tegen, de uitspraak der natuurwetenschap in sommige gevallen zal moeten worden ingeroepen.

Het spreekt van zelf, dat ik hier het geloof aan de eenheid van afstamming des menschelijken geslachts, dat zich op godsdienstige overtuiging grondt, geheel buiten aanmerking heb moeten laten. Intusschen, al ware het ook, dat men — hetgeen nog geenszins het geval is — genoodzaakt mogt worden het geloof aan zulk eene gemeenschappelijke afstamming geheel en voor goed op te geven zoo zal *dit* toch altijd zeker blijven, dat er tusschen al die verschillende volken, die de oppervlakte der aarde bewonen, eene

zeer naauwe betrekking bestaat, naauwer, dan tusschen de meest aan elkander verwante diersoorten. Overal, waar wij den mensch op aarde ontmoeten, staat hij niet alleen aan het hoofd der dierlijke schepping, maar is door eene wijde, onoverkomelijke klove van deze afgescheiden. Er bestaat geen wezenlijke overgang van de dieren tot den mensch. Maar aan de anderen kant is niet alleen elke nog zoo laag op de schaal der menschheid staande volksstam in een ligchamelijk opzigt met de allerhoogste verbonden door eene reeks van gradatiën, van somtijds bijna ongevoelige overgangen, maar is hij bovendien, ten aanzien van het meest menschelijke in den mensch, zijne verstandelijke en zedelijke natuur, alleen in maat en wijze, maar niet in wezen van de overigen verschillend. Er is geen volksstam, die niet vatbaar is voor verstandelijke en zedelijke ontwikkeling, elke op zijne wijze, naar zijn' eigenaardigen aanleg, en in zijne bijzondere rigting. En zoo blijft het menschelijk geslacht eene op zich zelf staande, rondom afgeslotene, maar inwendig innig tot één geheel verbondene groep, waarvan alle leden ééne bestemming gemeen hebben: het streven naar de hoogst mogelijke volmaking. Welke dan ook de eindelijke slotsom van het wetenschappelijk onderzoek zijn moge, nimmer zal die zoodanig kunnen zijn, dat zij ons noodzaakt of veroorlooft den pligt der algemeene menschenliefde van ons af te werpen, en onze liefde tot den naasten te beperken tot die betrekkelijk weinigen, die met ons van ééne nationale herkomst en van ééne spraak zijn. Want alle menschen zijn onze naasten, alle zijn gezamenlijk kinderen van éénen Vader, die hen schiep naar Zijn beeld, en die, hoe zeer ook dat beeld bij hen verduisterd moge zijn, ze allen tot zich terug wil brengen door Hem, dien Hij in de wereld zond tot behoudenis van allen, die op den naam van mensch aanspraak maken.

Januarij, 1855.

DE BEERENJAGT IN ZWEDEN.

DOOR DEN LUITENANT

DE JONG VAN RODENBURGH.

"Stern huntsman of the shaggy bear."
OSSIAN.

Toen MOHAMMED de "roode hand" als sijmbool der onweêrstaanbare kracht in zijne standaarden plaatste, en onder dit teeken de trotsche Saraceensche krijgslieden aanvoerde ter verovering eener halve wereld, met hunne zwaarden eene godsdienst stichtende zoo hecht dat zij nog heden ten dage staande gebleven is — toen beloofde hij zijnen getrouwen, na de beproevingen van dit leven, een loon zoo heerlijk in hunne oogen, dat alle levensgenot voor dat droombeeld zwichten moest. In de koele tuinen van het paradijs, (zoo leerde de koran), onder het loof der oranjeboomen en dadelpalmen zou de regtgeloovige rusten in de armen der liefde. Jonge vrouwen, die met hooggewelfden boezem, goudgeel als de tarwehoop van het Hooge lied het maagdelijk schoon eeuwig behielden, zouden den beminden krijgsman een genot doen smaken, dat alléén de Arabische schoone haren lieveling geven kan.

Gansch anders waren de beloften, waarmede ODIN zijne stugge oorlogsmannen van uit Azie door de digte wouden van Rusland en Scandinavie ten strijde voerde, en met hen op de Vikingertogten tot in de Middellandsche zee doordrong. Het ligchaam van den held (dus verhaalt de Edda) vindt eene rustplaats onder den hoogen Bautasteen aan den oever der zee, wier blaauwe golven den waterzang zingen aan het bed des sluimerenden. [1]) Maar zijne ziel wordt door de jonge Walkyrie, "die gezonden was om de dooden uit te lezen" op ravenzwarte vleugelen henengedragen naar *Asgaard*: "de goudbemuurde godenburg." Dáár neemt de bloedige

1) Koning Yngwar's Saga.

strijder, als zalige *Einhériar*, met de schimmen der vaderen rusteloos deel aan de jagt op het spookwild, het everzwijn *Säkrimmer*. Dagelijks vervolgen de helden, met jagtspriet en horen, het wilde zwijn in de bosschen van Walhalla; dagelijks wordt het monster gedood en gegeten, maar elken morgen, wanneer de roode korhaan zijn eerste gekraai doet hooren, 1) staat het weder strijdvaardig in zijnen schuilhoek, met glinsterende slagtanden den rustigen jager uitdagend.

Het valt ligter zich te laten verlokken door MOHAMMEDS beloften, dan naar den vollen eisch het eeuwige heil te waarderen, dat de Noordsche oudheid ons voorspiegelt. En toch, het avontuurlijke jagerleven, de ruwe maaltijd na de gevaren van den morgen, terwijl de schuimende drinkhoren rond gaat in den juichenden kring; de verhalen die in den avondstond de hartstogten van den dag gaande houden; het zorgelooze voorbijglijden der dagen — dat alles schikt zich tot een geheel, dat de mate des geluks rijkelijk vullen kan. De droom dier genietingen zal het gemoed des jagers nog dikwerf vermeesteren, en de herinnering aan de onvergetelijke uren onder de jagttent doorgebragt, zal in zijn hart menigmaal den voorrang betwisten zelfs aan de beelden van langvervlogen liefde, ook nog op dien leeftijd waarop hij Faust nazegt:

"Ich bin zu alt, um nur zu spielen,
Zu jung, um ohne Wunsch zu sein." —

I.

Wanneer de reiziger, na langs de schilderachtige oevers van het Siljan-meer gedwaald te hebben, Dalecarlie doorkruist, tot dat ten

1) § 31.

In Asgaard kraait de goudgekamde
Die daar de helden ODIN's wekt.
Volu-spa (uit de oudere Edda.)

Het korhoen (*Tetrao tetrix*). *Birkhuhn*, *Black cock*, *coq des bois*, Zweedsch: *Orre*, is zwart, maar wordt in de dichterlijke beschrijvingen der Edda genoemd: "de purperroode korhaan." — Welligt was de uitdrukking: "den rooden haan uitsteken," bij de Zweden in den dertigjarigen oorlog gebruikelijk, wanneer zij dorpen of hofsteden in brand staken, uit den Noordschen Heidentijd overgebleven.

noorden van Fahlun de rijweg zich oplost in de enge voetpaden, die naar het woeste Jamtland en Herjedalen voeren, dan kan hij westwaarts door het wildrijke Wermtland wederom naar de groote meeren afdalen. Welligt, indien hij met de hengelroede in de hand de boorden bezocht der Dal-Elf, bekruipt hem ook de lust de echo's van het Tio-mil-skog (tien-mijlen-woud) te wekken door het schot zijner jagtbuks. Niet ten onregte voert het bosch dien naam, want geen ellendig dorp, zelfs geen enkel huis verlevendigt het eentoonige van den donkeren weg, die onder het hooge geboomte loopt. Reusachtige dennenstammen, hier en daar door den berk afgewisseld, hebben hunne wortels diep in den gebroken granietbodem bevestigd, of verheffen zich van den top der erratische blokken, die op den verbrijzelden bodem liggen als stomme getuigen der vreesselijke omwentelingen, die dit gedeelte van Europa in het voorhistorische tijdvak onderging. De diepe spleten van den grond, met mos begroeid, bieden een verraderlijk pad aan, waar de jager zich niet zonder de grootste behoedzaamheid op waagt, terwijl de boomen zóó digt naast elkander gegroeid zijn, dat men naauwelijks veertig schreden vóór zich uit kan zien. Alleen daar, waar een boschbrand geweest is, ontstond eene vlakte vol verkoolde spookachtige stammen, die na weinig jaren weder plaats maken voor jonge spruiten.

In deze streek vonden wij op eenen avond, toen wij reikhalzend naar een nachtverblijf uitzagen, op eene kleine vlakte een kampement opgeslagen, dat uit een paar hutten en eene tent bestond, waarop de Engelsche vlag wapperde. De uitgezonden *skutsbonde* (postillon) kwam terug met het berigt, dat een Engelsch reiziger zich met eenige Finnen daar op de jagt bevond. Spoedig reed de ligte britschka daarheen, en toen de paarden ondergebragt en de jagers bij het vuur in vertrouwlijk gesprek waren gewikkeld, leerden wij in sir GODFREY WEBSTER, officier bij de marine, een jager en edelman kennen in den waren zin van het woord.

Eenige weken na onze eerste ontmoeting, vonden wij elkander in Gothenburg terug bij het ziekbed van zijnen landsman JAMES LLOYD, den beroemden Noordschen beerenjager. Hij was aan het leger gekluisterd door eene ernstige hoofdwonde, hem kort te vo-

ren door een' beer toegebragt, dien hij misgeschoten had. Gedurende zijn langzaam herstel vischten wij dikwerf te zamen met de hengelroede naar zalm in de Götha-Elf, en bragten vele belangrijke dagen met hem door. Later woonden wij eene geregelde beerenjagt (*skall*) bij, en hoewel deze jagt niet die inspanning vordert, die tot het dooden van den koning der dieren vereischt wordt, toch is de volwassen noordsche beer een vijand, die ontzag inboezemt, en geheel in harmonie is met de sombere poëzij der Zweedsche wouden.

De dennewouden van Scandinavie, die zich tot aan de Noordkaap uitstrekken, leveren, vooral in het gevogelte, eene groote verscheidenheid op van wildsoorten, maar zijn arm aan individuën. De onophoudelijke vervolging, het verstoren der nesten, en de nijpende koude des winters doet vele te gronde gaan. In de provincie Schoonen zijn vrij overvloedig: hazen (*hase*), korhoenders (*Orre*), en hazelhoenders (*Hjerpe*), terwijl de patrijs (*rapphöna*) zelfs nog hooger op tot in Wermtland gevonden wordt. Het is te verwonderen hoe die lieve, sierlijke vogel overwinteren kan in een land waar de sneeuw zes maanden van het jaar den grond bedekt; en gedurende al dien tijd voedt zij zich alleen met het jonge graan, dat zij vindt door onder de sneeuw te kruipen. Bij aanhoudende buijen echter sneeuwt de patrijs onder; uitgeput van koude en honger kan hij zich niet meer naar boven werken, en de overblijfsels van geheele vlugten worden soms in het voorjaar onder de sneeuwlagen gevonden. Vooral wanneer na een korten dooi op nieuw vorst invalt, zijn de patrijzen verloren en in gansche streken worden zij dan uitgeroeid. In de provincie Schoonen, waar de jagt vrij geregeld gedreven wordt, vangt men de vlugten in het najaar op, om ze tegen den paartijd weder in vrijheid te stellen. Des zomers vindt men hier nog de houtsnip (*morkalla*), en de watersnip (*beckassin*), terwijl de jonge bontekraai (*kråka*) als lekkernij beschouwd wordt, die wij ook in Noord-Duitschland, te Kiel o. a. als gewoon wild op de markt te koop aangeboden zagen. De vorst echter van het pluimgedierte der noordsche wouden is de prachtige auerhaan (*tjäder*), wiens gekraai uit den hoogen dennentop ons altijd het bloed sneller door de aderen joeg.

Maar een edeler taak wacht den jager, wanneer hij de vruchtbare zuidelijke provinciën Schoonen en Bohus-län verlaat, om naar het wilde Wermtland te dwalen. Hier in het uitgestrekte ***Finskog*** (Finnebosch) huist de wolf (*värg*), die des winters, door fellen honger woedend geworden, met troepen van vijftien tot twintig de schaapskooijen overvalt en bij donkere winternachten tot in de voorsteden van Stockholm gezien wordt. In die woestenijen begint ook het regtsgebied van den ruigen beer (*bjorn*); niet het vadsige dier dat op de kermissen in vroeger tijd zijne kunsten vertoonde, maar een harige reus, die vlug en met ontzettende kracht begaafd, met éénen slag een os doodt en hem weg draagt, en een' matigen denneboom door midden breekt om zich eene schuilplaats te bouwen. Geen paard kan hem ontrennen; met geweldige sprongen haalt hij het in, grijpt het bij den hals en, hem hevige slagen toebrengend, tracht hij met de achterklaauwen een boom te vatten om den loop te stuiten. Wanneer hem dit gelukt, dan is het slagtoffer spoedig op den grond geworpen en verscheurd; dikwerf worden in deze worsteling denneboomen met wortel en al uit den grond gerukt.

De beer valt altijd van voren aan en gebruikt daartoe bij de dieren de klaauwen, bij den mensch de tanden. Hij zal den jager zelden het eerst aanranden, maar gesard, gewond of misgeschoten schudt hij zijne slaperigheid af, de bruine oogen schieten vuur, de nekharen rijzen omhoog, en, zich in volle lengte op de achterbeenen oprigtend, nadert hij met opgeheven klaauwen zijnen vijand om hem in zijne vreesselijke omhelzing als tusschen ijzeren armen te vatten, en hem het hoofd met de tanden te verbrijzelen.

Evenwel is de beer uit den aard niet bloeddorstig, en verschilt hierin zeer van den leeuw of den tijger. Zijn gewoon voedsel bestaat in braambessen, aardbeijen en mieren. Hij eet ook koren en kan groote verwoestingen in de graanakkers aanrigten, waar hij, op de achterbeenen zittend, met de voorklaauwen zoo ver hij reiken kan de halmen zamen buigt en de aren eet. Oude finsche jagers hebben mij verzekerd, dat de jonge beer jaren lang in de nabijheid der kudde leven kan zonder schade te doen, wanneer hij niet door de koeijen zelf aangevallen wordt. Gewoonlijk echter,

wanneer de beer toevallig in hunne nabijheid rondwandelt, volgen zij hem met loeijen, tot dat hem die muziek verveelt en hij, zich omdraaijend, van zijne kracht gebruikt maakt, de luidruchtigste uit den hoop neêrrukt en verscheurt. Heeft de beer eenmaal bloed geproefd, dan wordt hij zeer vernielend; hij kan in vierentwintig uren eene koe verteren, en de slagting die hij onder de kudden aanrigt, die des zomers in vrijheid in de bosschen weiden, doet den boeren de haren te berge rijzen.

Gelukkig voor den veehouder, dat aan die vraatzucht paal en perk gesteld wordt door den winterslaap. Tegen het einde van de maand October houdt de beer met eten op, de darmen worden ledig en krimpen in, en de opening des endeldarms sluit zich met hetgeen de jager *tappen* noemt, bestaande uit de overblijfselen van het laatste voedsel: graan of dennebladeren. Het dier wordt nu loom en krachteloos, houdt zich schuil en trekt in het begin van November, bij het vallen der sneeuw, noordwaarts naar zijn winterhol (*lair*), dat tusschen granietblokken, met gebroken dennenstammen gedekt en met mos gevuld, verborgen ligt. Hier vlijt hij zich neêr, laat zich ondersneeuwen en valt weldra in den winterslaap, die zes maanden duurt. [1])

De beerenjagers, die de plaats waar hij zich des zomers het laatst vertoond heeft bemerken, wachten de eerste sneeuw af, die in korten tijd digt genoeg valt om den grond moeijelijk begaanbaar te maken, zoodat de schieën den voetganger te hulp moeten komen. Zij volgen nu, gewoonlijk drie in getal, uren, soms dagen lang het breede spoor van hunnen vijand, zoo lang dit regtuit gaat. Verlaat het spoor de regte lijn, hetgeen aanduidt dat de beer begon te ramen (links en regts te loopen), dan staan zij stil, daar dit het teeken is, dat het dier de plaats opzocht, door hem reeds vroeger tot winterleger uitgekozen, en in wier onmiddelijke nabijheid hij gekomen is. De jagers glijden nu op hunne schieën, in

---

1) De ondervinding bevestigt ten volle het daaromtrent medegedeelde in het belangrijke opstel van prof. HARTING: "Het sluimerende leven," voorkomende in den jaargang 1854 van dit Tijdschrift.

de grootste stilte, in eenen grooten kring rondom het spoor, tot dat zij op de plek terugkomen, vanwaar zij aanvingen; zorgende van tijd tot tijd een teeken aan boom of gesteente te maken om de plaats in het voorjaar terug te kunnen vinden. Zij nemen de meeste voorzorg in acht om het dier, dat binnen den cirkel besloten ligt, niet te storen, daar het alsdan op nieuw over stok en steen zijnen loop naar het noorden voortzetten zou, en hen welligt nog eene dagreize verder van hunne woonplaats de wildernis in zou voeren. Wel overtuigd, dat het beerenspoor het spoor der schieën nergens doorsnijdt, laten zij het dier vooreerst in rust, en keeren huiswaarts.

Deze vermoeijende en gevaarlijke togt heet in de jagertaal: den beer omringen (*ringar björen*). Volgens de oude noordsche jagtwet behoort het dier den jager in eigendom die dit werk verrigtte, en niemand zal den aldus *omringden* beer verstoren. Dikwerf verkoopen de spoorzoekers den beerenhuid, althans het regt den beer in het voorjaar te dooden, aan moediger of avontuurlijker jagers. Hieruit volgt dat: "de beerenhuid verkoopen voor dat hij geschoten is," eene gewone jagtspeculatie is, die in het noorden jaarlijks geschiedt.

Ten einde aan het eigenaardige van dien togt niets ontbreke, meen ik den lezer schuldig te zijn de schie te beschrijven. Wanneer de aanhoudende en digte sneeuw, die den aanvang van den Zweedschen winter kenmerkt, eenige voeten hoog ligt, is alle verkeer, dat niet langs den met moeite open gehouden hoofdweg loopt, afgebroken. Meeren, heuvels, akkers en kreupelhout, alles is genoegzaam in éóne golvende vlakte herschapen, waar zelfs de huizen half uit te voorschijn komen. Nu bindt zich de boer en de jager lange smalle planken onder den voet, die, van ligt hout vervaardigd, van onderen bekleed zijn met rendierenhuid, waarvan het haar naar achteren zit. Deze planken, die van voren zacht naar boven gekromd zijn, hebben eene breedte van vijf Rijnl. duimen; de regter is twaalf voet, de linker negen voet lang, en zij worden met een riem om den voet vastgegespt. — Dit schoeisel nu heet: *skidor*, schie. Ook de paarden dragen eene soort van ronde schijven onder den voet, vervaardigd van gevlochten takken, drie palm in doorsnede, *skarbogar* genoemd.

Met de schie geschoeid, glijdt de jager met gemak over de diepe sneeuwvelden; het klimmen tegen eene hoogte gaat langzaam, maar met verbazende snelheid beweegt hij zich langs een hellend vlak, waarbij de met ijzer beslagen stok als stuur dient. — Het is bekend, dat in het Noorweegsch leger een bataillon scherpschutters met *skidor* voorzien en onder den naam van *skielöbere* tot de voorposten-dienst en tot het doen van strooptogten bestemd is. Van hunne snelheid heeft de geschiedenis het volgende opgeteekend. Toen Karel XII bij de belegering van Frederikshall door den geheimzinnigen kogel viel en boodschappers naar alle zijden van het rijk afgezonden werden, boden zich eenige *skielöbere* aan, die zich bij het leger bevonden, op hunne skidor naar Drontheim te loopen, een afstand van ruim 130 uren gaans. Zij bereikten die plaats 12 uur vóór een bode die met paarden en slede in den grootst mogelijken spoed gemaakt had.

De beer, om tot ons onderwerp terug te keeren, ligt nu diep onder de sneeuw ter ruste in zijn winterhol; digt ineen gerold, met zijn neus onder den staart, verslaapt hij den langen wintertijd, zonder het gevaar te vermoeden dat hem dreigt. De noordsche winter houdt woedend huis boven zijn hoofd, orkanen loeijen, sneeuwstormen jagen tusschen het hooge geboomte en ontwortelen de oude stammen; het is alsof al de Goden der Edda in die lange nachten ter jagt getogen zijn op het everzwijn *Sährimmer.* Woedend van honger trekken gansche troepen wolven door het bosch, vallende sterren schieten door de lucht en het noorderlicht speelt fantastisch in het loof der denneboomen.

In Februarij of Maart begint de koude af te nemen, en op den middag krijgt de zon reeds kracht, om de bovenste sneeuwlaag eenigzins te ontdooijen. Nu is voor de beerenschutters het oogenblik gekomen, den warmen haard te verlaten. De voet van schieën voorzien, handen en gelaat in bont gewikkeld, het ligchaam in een' warmen pels gestoken, begint hij den togt, terwijl het geweer in een diklederen foudraal over den schouder hangt. De plaats, waar de beer het vorige jaar *geringd* is, en waar hij nog altijd te slapen ligt, kenbaar aan de achtergelatene merken, wordt opgezocht, en langzaam, voet voor voet, onderzoekt de jager de boschstreek, waar

naar de voor zijn oog onmiskenbare teekens, de beer ergens te slapen ligt. De jagers, die nimmer alleen zijn, sporen elk voor zich, tusschen de digt ineen gegroeide stammen, somwijlen door een klein hondje van Siberisch ras geholpen. Kan de beer slapend geschoten worden, dan valt het schot, maar gewoonlijk wordt hij door het geraas der gebroken takken en rollende steenen wakker gemaakt, of door het blaffen van het hondje, dat hem gespoord heeft, den jager vooruitloopt en nu moedig aanslaat. Uitgeput door gebrek aan voedsel, dommelig en half versuft komt hij met waggelende schreden te voorschijn. Maar weinige oogenblikken zijn voldoende om hem tot verhaal te brengen en het gevaar te doen beseffen; met onstuimigheid valt hij onmiddelijk den onwelkomen wekker aan, indien geen bedaard aangebragte kogel hem den kop verbrijzelt.

De kansen der beerenjagt, in den winter althans, zijn des te onzekerder, daar de ongemakkelijke kleeding de beweegbaarheid belet en den vluggen aanslag van het geweer belemmert; voeg daarbij het moeijelijke om de buks te bewaren voor den invloed der vochtigheid in de middaguren der voorjaarsdagen, en vooral der koude die zoo fel kan zijn, dat de loop bij het vuren springt, de haan breekt of de lading niet ontbrandt. Uit dien hoofde wordt op koude dagen eerst bij het gebruik het wapen uit de bekleeding genomen; op het gevaarlijke oogenblik bewijst zich de buks niet altijd als getrouwe vriend, en het nabranden van zijn wapen was oorzaak geweest, dat JAMES LLOYD zoo jammerlijk door den beer gehavend was, toen wij hem in Gothenburg bezochten. Zijne tewoordigheid van geest alleen redde hem het leven.

Het is namelijk eene eigenschap van den beer, wanneer hij niet door honger geplaagd wordt, eenen afkeer te hebben van doode ligchamen; zelfs wanneer hij gesard is en woedend, wordt hij kalm en houdt aanstonds met scheuren op, zoodra hij bemerkt dat zijne tegenpartij levenloos is. Dit was ook aan LLOYD bekend. In het voorjaar van den zomer, toen wij in Zweden kwamen, had hij in den omtrek van Carlstad eenen geringden beer van de spoorzoekers gekocht, en begaf zich met zijnen getrouwen Fin, die hem

op alle jagtondernemingen vergezelde, op weg om het dier te zoeken. Beiden worstelden zich in het digte dennebosch, tusschen de rotsblokken en boomstammen door, en verloren elkander spoedig uit het oog door de schemering van den winterdag en de digtheid der opeengepakte stammen. Plotseling staat LLOYD voor het hol, waaruit de beer, die hem reeds lang vernomen heeft, te voorschijn springt, op de achterpooten zich oprigt, en luid brullend met omhoog geheven klaauwen hem aanvalt. Den haan spannen, de buks aanleggen en afdrukken is het werk van een oogenblik; maar de ontplofte capsule deelt het vuur niet onmiddelijk aan de lading mede, de kogel mist het doel, en, hoewel de jager tot zijne verdediging het dier den loop diep in den muil steekt, is hij in een ommezien achterover geworpen, en voelt zich door een beet, die hem een raauwen gil afperst, de huid van den schedel gescheurd. Met bewonderingswaardige zelfbeheersching verduurt de jager de smart, houdt den adem in en blijft roerloos liggen, terwijl het bloed hem tappelings over het gelaat stroomt. De beer buigt zich over hem heen, alsof hij het angstig hartkloppen bespieden wil, beruikt en draait hem om, maar LLOYD houdt zich dood, en het roofdier, in plaats van zich te verwijderen, gaat gerust naast hem liggen en houdt de wacht. Dit duurde een tijdsverloop dat als een jaar scheen, toen de Fin, die den roep van zijnen heer gehoord had, door de struiken aankroop, en den beer door het hoofd schoot.

JAMES LLOYD, die mij dit avontuur zelf verhaalde, toonde mij met eene zekere zelfvoldoening den stalen loop zijner Manton-buks, waar de tanden van het monster duidelijk in zigtbaar waren.

II.

Wanneer in December de orkanen en sneeuwstormen uitgewoed hebben, begint een tijdperk van kalmte en rust, die den winter in het Noorden tot een der aangenaamste saizoenen maakt. Aan den helderen hemel schitteren de sterren met tooverachtigen glans, de

maan en het noorderlicht, teruggekaatst door het witte kleed dat den grond bedekt, veranderen den nacht in een' dag, en de breede takken der altijd groene pijnboomen, gebogen onder den zwaren sneeuwlast, vormen in het woud tooneelen zoo schoon als de verhitte verbeelding zich droomen kan. De natuur sluimert, de koude is fel maar droog, en onder het digte geboomte, waar thans eene doodsche stilte heerscht, doet zich geen togtje gevoelen. In de steden volgt nu feest op feest; de dorpeling en boschbewoner tot eene lange werkeloosheid gedwongen, bezoekt zijne vrienden, en lange rijen van sleden en schieloopers glijden met snelheid langs den weg. Ook de jager verlaat nu de bedompte woning [1]) en ijlt naar buiten om de krachtige winterlucht in te ademen.

De Auërhanen, die zich tegen den wintertijd van de hennen scheiden, verzamelen zich later in troepen van 40 tot 50, èn leveren in deze maand eene goede jagt op, daar zij gemakkelijk te naderen zijn. Des zomers leeft dit edele wild van mieren, wormen en boschbeziën; des winters eet hij de bladeren van den denneboom en houdt zich in de toppen der hoogste boomen op. Soms vindt de onvermoeide jager het spoor van den eland (*elk*), maar dit prachtige dier is uiterst zeldzaam geworden en bijna uitgeroeid. Dikwerf overvalt de avond den zwerver verre van huis, doch een nacht onder den blooten hemel baart hem geene zorg. Een open plek is spoedig tusschen de boomen opgezocht en gedeeltelijk van sneeuw ontdaan; een matige drooge den wordt opgezocht en geveld, en de omgehouwen stam, nog eenmaal in het midden doorgehakt, wordt met het dikke gedeelte óp het dunnere gelegd en het bovenste deel aangestoken. Dit vuur brandt helder en gelijkmatig tot aan den morgen. — Wanneer het avondmaal bereid is en de luidruchtige jagers, in hunne pelsen gewikkeld, met de voeten naar het vuur gekeerd, rondom den vlammenden gloed liggen, dan herinnert die groep aan OSSIAN's jagttooneelen:

"*The flame of the oak arose, and the tales of the heroes are told.*" [2])

---

[1]) De noordsche boer heeft een' bepaalden afkeer van versche lucht; op de koelste plaats eener Finsche hut teekende de thermometer des winters 35° C.

[2]) Carric-thura.

In de nabijheid eener hofstede zal de jager steeds verzekerd zijn een gastvrij onthaal te vinden. Volgaarne zal de *odalbonderne* (adelboer), hoe trotsch hij ook zijn moge, den eikenhouten hoogzetel (*and-vegi*) [1]), die bij de steenen kagchel staat, aan hem afstaan; het bestgebakken *knackcbröd* wordt hem voorgezet, met room en gedroogd schapenvleesch, des zomers afgewisseld door raauwe zalm (*graft lax*) en de geurige aardbezie uit het bosch. In één woord, zijne gastvrijheid kent geene grenzen, zoo lang de vreemdeling zijne dochter niet het hof maakt.

De dorpen in het noorden hebben overigens geene herbergen. De predikant ten platten lande is gehouden den reiziger nachtverblijf te verleenen, die zelf in zijn onderhoud moet voorzien. Daar vele dorpen vereenigd slechts één leeraar bezitten, is de zwerver echter dikwerf aan de herbergzaamheid van den boer overgelaten, die in Zweden veel trouwhartiger en onbaatzuchtiger is dan in Noorwegen. Vooral in de provincie Wermtland zal hij eenen gastvrijen volkstam vinden, die van Finschen oorsprong is en van de volkplanters afstamt, welke zich voor ruim honderdvijftig jaren uit Finland hier neder zetteden, op uitnoodiging van Karel IX, die, gedeeltelijk met hen, Carlstad stichtte, en hun vele voorregten schonk. Zij zijn duidelijk kenbaar aan kleeding, taal, en krachtigen ligchaamsbouw, en onderscheiden zich door avontuurlijken geest en matigheid van den Zweedschen boer (*bonde*). [2]) — Het zijn allen jagers en hunne liefde voor dit bedrijf is zoo algemeen erkend, dat zij onmisbaar zijn bij elke ernstige jagtonderneming. De vreemdeling laat zich altijd door een paar van hen op zijne togten vergezellen, en gewoonlijk spelen zij eene hoofdrol bij de geregelde drijfjagten (*skall*), die somwijlen des zomers gehouden worden, wanneer een oude beer te vele verwoestingen aanrigt.

---

1) Van *and*, tegen en *vegr.*, wand. Deze zetel, die dikwerf in de Sagaen der Edda vermeld wordt, is nog in gebruik bij vele adellijke boerenfamiliën (*åbo*), en dient niet zelden in Noorwegen tot geslachts-register. Met runenschrift wordt dit alsdan in rug en leuning gesneden. De titel *åbo*, vooral in de provincie Halland gebruikelijk, is waarschijnlijk het grondwoord geweest van: *Frisiabones*.

2) Het oude woord *bonde* is naauw verwant met ons: bunder.

Bij langdurige winters gebeurt het soms, dat de beeren bij het ontwaken uit den winterslaap, door honger gedreven, verder dan gewoonlijk naar het zuiden afdalen, en de streken blijven bewonen waar de kudden des zomers de hooge weiden bezoeken, even als in Zwitserland en Tyrol plaats vindt. Hun verblijf is spoedig door bloedige sporen bekend, en de opperhoutvester (*jagtmestare*) wordt gemagtigd eene algemeene jagt uit te schrijven. Nu vliegen renboden door het land, om van gehucht tot gehucht de mare te verkondigen; van den kansel wordt des zondags het bevel afgelezen dat elk huis waar vee gehouden wordt, een' drijver zal geven, en dag en plaats der verzameling bepaald; de *indelta*-soldaten [1]) en Finsche boeren worden benoemd als onderbevelhebbers (*skall-fogdor*) der onafzienbare drijverlinie, en eene koortsachtige opgewondenheid bevangt de gansche provincie. Gewoonlijk verdeelen zich een getal van achthonderd tot duizend drijvers op eene lengte van tien tot veertien uren gaans. Het is een bont tooneel, de boeren, gewapend met oude geweren, pieken en sabels, onder de aanvoering der skall-fogdors op de verschillende appèlplaatsen te zien aankomen. Elk heeft voor eenige dagen levensmiddelen bij zich, en zonder onderscheid draagt ieder in den gordel de bijl, dat vreesselijke nationale wapen, reeds bij de Vikingertogten vermaard. De bewoners van het hoogere Noorden onderscheiden zich bovendien door het lange hoofdhaar, dat als beveiliging dient tegen de muskieten, eene ware plaag, in die streken, gedurende de korte, maar drukkende zomerhitte. Op een bepaald uur zet zich de linie in beweging; op een bepaald uur, door de hoogte der zon aangegeven, wordt halt gemaakt, gespijsd of de nachtrust genomen. — Met de grootste oplettenheid heeft de houtvester, aan wien het terrein met bosschen, wildernissen en voetpaden bekend is, alle toevallige omstandigheden gewogen, en vooral met rijp beraad de plaats bepaald, waar het roofdier, dat gemakkelijk voor de drijvers ruimt, moet heen ge-

---

[3]) Het is bekend dat het zweedsche leger over het grondbezit verspreid is. Elk eigenaar namelijk van een zeker gedeelte lands is gehouden een bepaald getal soldaten als kolonisten te voeden. Deze troepen worden *Indelta* genoemd.

dreven worden. Gewoonlijk is deze plaats in eene engte, tusschen steile heuvels, bij eenen doortogt tusschen eene rivier en een meer of in eene lange opene vlakte in het bosch, met zorg onderzocht en uitgekozen.

Wij waren ongeveer zeventig geweren sterk, bij de *skall* die gehouden werd in den zomer van onze reis door Zweden, en die twee beeren gold, die sinds lang den omtrek ten oosten van het Frijken-meer onveilig maakten. Omtrent duizend drijvers hadden zich vereenigd, en de linie bedroeg bij den aanvang des morgens van den eersten dag eene lengte van 5 Zweedsche mijlen of 12½ uur gaans. [1]) Wij hadden ons, op last van den houtvester, geplaatst aan het einde van eenen langen breeden doortogt, aan de eene zijde begrensd door eene steile heuvelenrij, aan den anderen kant door het meer zelf. De gedeeltelijk vlakke grond was, op de plaats waar wij ons bevonden, bezaaid met verweerde granietblokken en omgestorte boomstammen ,terwijl omstreeks vijftig passen vóór ons de laatste boomen van het woud eindigden, waar de beeren uit te voorschijn zouden komen.

Den avond van den tweeden dag, nadat wij het kampement aldaar betrokken hadden, bespeurden wij op sommige hoogten de vuren der naderende en steeds naauwer wordende drijverlinie, en den volgenden morgen verkondigde hier en daar een schot uit de verte, dat een beer gezien was. Elk schutter ijlde nu naar zijnen post en lag half verscholen tusschen steenen en struiken, ieder met een Fin achter zich, die eene tweede buks droeg. — Ik was eenige schreden vooruit gekropen van de mij aangewezen plaats, en lag behagelijk achter een bemoscht granietblok voor de brandende stralen der Julijzon beschut, toen tegen het middaguur een vervaarlijk geschreeuw van verre zich deed hooren, en kort daarop eene groote donkerbruine gedaante uit het geboomte te voorschijn kwam en zich kort voorbij ons, met ontzettende sprongen, naar de linkerzijde der jagerlinie begaf. Het schot viel, de kogel drong onder de ruggegraat in, en luid brullend stortte het ruige monster

1) De gewoone zweedsche mijl is 2½ uur lang. "Zoo ver men zonder rusten gaan kan."

neder, doch zich oprigtend verdween hij tusschen de rotssteenen. Twee schoten vielen naast mij en alles werd stil. — Een uur mag verloopen zijn, toen van den uitersten vleugel eenige kort op elkander volgende schoten gehoord werden, en de lijn der drijvers, die reeds twee en een halven dag hunnen arbeid verrigtten, zigtbaar werd, digt op een gesloten, en behoedzaam naderend.

De horen gaf het signaal van stilstaan, niemand verroerde zich, en de tijding ging van post tot post, dat eene beerin, na een jager en een paar drijvers gewond te hebben, geveld lag, maar dat de oude beer, die zich het eerst vertoond had, nog ergens getroffen moest liggen. Eenige moedige Finnen namen nu de gevaarlijke taak op zich, met den bijl tusschen de tanden, door de digt gegroeide steenen vooruit te kruipen, terwijl wij hen in gespannen verwachting naöogden. Eindelijk verkondigde hun vreugdegeroep, dat het roofdier gevonden was; geen honderd schreden van de plek waar hij den eersten kogel ontving, lag hij te zieltogen, het vlammend oog op de hem omringende boeren en jagers werpende, die hem met woeste vreugd beschouwden. Een kogel tusschen de oogen maakte een einde aan zijne smart, en de huid van dien ruigen boschbewoner, die, op eene lengte van 7.6 Rijnl. voeten, met uitgestrekte klaauwen 6.7 voet omvatten kan, behoort nog op dit oogenblik onder de schoonste *spolia opima* onzer jagtavonturen.

In Afrika is het de gewoonte, bij het afnemen der huid van groote roofdieren, de palmen der klaauwen en den ganschen schedel, na er de hersenen uitgeligt te hebben, aan het vel te laten, waardoor de kop een prachtig aanzien verkrijgt. In het noorden wordt eenvoudig de gansche huid afgestroopt en de beerenkop, die reeds klein schijnt, wordt hierdoor nog geringer van omvang. Het vet bewaart men zorgvuldig en is zeer gewild voor tafelgebruik; in den zomer weegt dit bij een volwassen dier tot 50 pond. Het is echter alleen aan datgene wat aan de ingewanden gevonden wordt, en zeer gering is, dat de bekende wonderkracht wordt toegeschreven, die het als handelsartikel zoo gezocht maakt. — Bij het afstroopen van het gevelde dier, lieten de Finnen de huid aan twee plaatsen vastgehecht, de achterklaauwen en de voordij, en wierpen de jonge

honden, die voor het eerst ter jagt waren geweest, driemaal door de opening, om hun den bloeddoop te geven. Over het algemeen is door het eenzaam leven in de geheimzinnige dennewouden, vooral bij de jagers, het bijgeloof groot. Zij zullen b. v. dagen ver reizen om eene bron te vinden die noordwaarts vliet, daar dit water, onder zekere tooverformulen door den loop vloeijende, het schot zeker maakt; soms schieten zij eene slang uit de buks, waardoor de kogel beter zou doorslaan. Niettegenstaande duizend jaren verliepen sinds OLAF de Heilige het Christendom aannam, zoo is de herinnering aan ODIN en BALDER nog levendig bij het volk. Nimmer zal de boer, wanneer hij den oogst binnenhaalt, vergeten, eene schoof achter te laten "voor ODIN's paard" wanneer hij zijn nachtelijken rid doet. De verhalen zijner jagten, en de saga's van den heidentijd verdrijven de lange winteravonden in de hut; nog altijd rust de jager het liefst onder een' esschenboom, [1]) die hem toegewijd was in de dagen der Druïden, [2]) en een' lieve eenvoudige bloem (*Anthemis cotula*), waarvan de Edda zegt, dat zij "helder is als BALDER's wenkbraauwen," ontbreekt nimmer in den bruidskrans en heet thans nog bij het landvolk: BALDERS-brå.

---

[1]) .... de eschdoorn *Ygdrasijl*,
de witomwolkte Hemelboom.
(Volu-spa, uit de oudere Edda,)

[2]) Ofschoon eigenlijk de *Keltische* priesters door den naam van *druiden* worden aangeduid, zoo schijnt die naam toch ook in verband met de *Odinische* leer gebezigd te kunnen worden, als waarschijnlijk zamenhangende met *drottnar*, gelijk in de Edda de twaalf door ODIN aangestelde volksrigters en priesters genoemd worden.

EENE STAD DER DOODEN

IN NOORD-AMERIKA.

DOOR

P. HARTING.

Wie kent het spreekwoord niet: "een droppel holt een steen uit!" Gewoonlijk in eenen zedelijken zin toegepast, als het beeld der volharding, die gestadig hetzelfde doelwit nastreeft en het eindelijk bereikt, drukt dit gezegde tevens eene gewigtige natuurkundige waarheid uit. Zij is deze: dat zelfs de hardste rotsgesteenten allengs afslijten door de werking van water in beweging, hetzij dan, dat dit er in droppels, stralen of stroomen op nederstort, of dat het, door den wind voortgestuwd, als golven er tegen aan bruist of met meerdere of mindere snelheid er overheen vloeit, gelijk in rivieren en beken.

Deze gestadige, nimmer ophoudende werking des waters is tevens een der vermogendste hulpmiddelen, waarvan de natuur zich bedient tot vervorming van de oppervlakte der aardschors. Geen enkel oogenblik behoudt deze dezelfde gedaante. Van de kruinen der gebergten dalen de wateren, die zich daar als sneeuw en ijs hebben opgehoopt, naar de dieper gelegen vlakten, en, ondersteund door de inwerking der lucht op de gesteenten, slepen zij de grootere en kleinere brokstukken mede, die de moederrots verlaten, om elders, waar de snelheid des strooms verminderd is, eene vaak slechts kortstondige rust te vinden. Het stroomende water is als het ware de algemeene

gelijkmaker van de oppervlakte onzer planeet. En waren geene andere krachten werkzaam, waardoor sommige punten dier oppervlakte telkens weder omhoog gedreven worden, dan zouden eindelijk alle zich boven de zee verheffende gedeelten, vaste landen en eilanden, zelfs de hoogste gebergten, eindelijk weder onder de zee bedolven worden.

Het spreekt echter van zelf, dat niet alle rotsen en ook niet alle bestanddeelen van eene en dezelfde rots even spoedig voor de inwerking van het water bezwijken. Kalksteen, zandsteen, enz. bieden daaraan veel minder weêrstand dan b. v. graniet, en ook in deze laatste zal de veldspaath en de glimmer reeds tot een zeer fijn poeder vergruisd zijn, wanneer de gelijktijdig daarin bevatte kwarts nog merkelijk grootere brokstukken daarstelt.

Er is eene meening bij het volk in omloop, dat de groote steenen, die in onzen zandbodem zoo menigvuldig worden aangetroffen, daar op de plaats zelve gegroeid zijn. Naauwkeurig onderzoek heeft daarentegen bewezen, dat zij van elders zijn aangevoerd, de kleinere ten deele door waterstroomen, de grootere door ijsvelden. Op den bodem der toenmalige zee nedergelegd, heeft het water daar hunne scherpe kanten afgerond, even als nu nog plaats heeft aan de steenen, die onze zeeweringen tegen de branding beschutten. In stede van gegroeid te zijn, is derhalve de omvang dier steenblokken verminderd, maar het zoo even genoemde volksgeloof blijft desniettegenstaande overal bestaan, waar zij in den bodem gevonden worden. Toen ik voor eenige jaren Urk bezocht, trof ik het ook aldaar aan, onder de het eiland bewonende visschers. Een hunner bood aan mij het bewijs te leveren, dat een *jonge* steen door uitgroeijing aan eenen ouden ontstaat. Hij bragt mij bij een grooten granietklomp, die van het rif, dat het eiland omgeeft, was afgehaald, en toonde mij daaraan een uitwas, gelijk hij meende, van een paar vuisten grootte. Bij onderzoek bleek mij, dat dit zoogenaamde jong bijna enkel uit kwarts bestond. Dit was gespaard gebleven, toen de omringende weekere bestanddeelen des steens waren weggespoeld.

Wat nu hier op kleinere schaal had plaats gegrepen, is elders

in het groot geschied. Van daar de vaak zonderlinge, ja grillige vormen die vele rotsen aanbieden. Zoo b. v. treft men in den omtrek van den Wartburg den "Mädelstein" aan, met twee zich op zijne spits verheffende steenblokken, waarin de phantasie de beelden meent te herkennen van eenen monnik en van eene non. Ook luidt het volksverhaal, dat deze steenen werkelijk eenmaal een monnik en eene non waren, die, door wederzijdsche liefde daartoe aangespoord, aan het klooster waren ontvlugt en de wijk naar den berg hadden genomen, doch op het oogenblik, dat zij elkander in de armen wilden snellen, tot straf voor hün misdrijf, in steen werden veranderd.

Op het eiland Hoy, een der Orkney-eilanden, bevindt zich eene op zich zelve staande zandsteenzuil, van ongeveer vijf honderd voeten hoogte, waaraan de bewoners den naam van *Old man of Hoy* gegeven hebben, ofschoon men beweert, dat de zuil veel meer gelijkt op de ruïne van eenen geweldigen toren, dan op eenen ouden man. Waarschijnlijk is het ook hier en in vele andere dergelijke gevallen noodig, dat de verbeelding de leemten der werkelijke waarneming aanvulle. Dergelijke op zich zelve staande, meer of min zuilvormige rotsen worden trouwens ook meermalen elders aangetroffen. Zoo verheft zich, te midden van het dorpje Hinter-Weidenthal, omgeven van nederige hutten, als ware het een wachttoren, eene tachtig voet hooge zandsteenzuil, die duidelijk uit lagen bestaat, en naar het schijnt schier elk oogenblik met eene instorting dreigt. Desniettegenstaande staat zij daar niet alleen sedert onheugelijken tijd, maar zelfs hebben vermetele knapen het gewaagd de zuil te beklimmen, en op den top een paal met een wagenrad daarop geplaatst.

Niet enkel verwering door den invloed der lucht en wegspoeling van een gedeelte der rotsbestanddeelen door water kunnen echter geheel rekenschap geven van het ontstaan van dergelijke vormen. Ook andere krachtige oorzaken, die tot de klasse der vulkanische verschijnselen behooren, gelijk plaatselijke opheffingen en verzakkingen van den bodem, waardoor de rotsen in min of meer loodregte rigtingen gespleten werden, en aldus

toegang verschaft werd aan lucht en water, hebben daartoe medegewerkt.

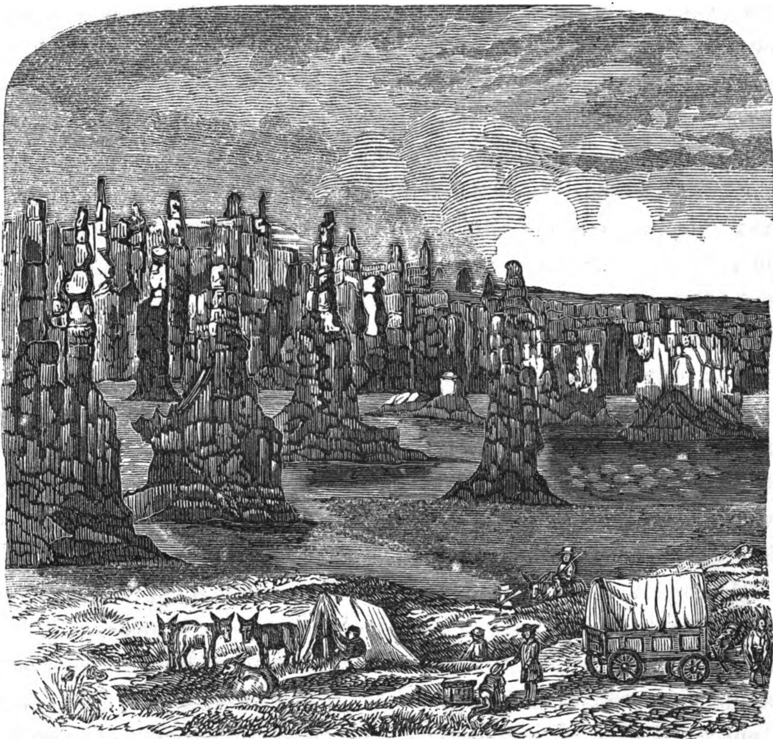
Wat namelijk op de genoemde plaatsen slechts op een enkel punt voorkomt, dat treft men elders in grooten overvloed aan. Merkwaardig zijn vooral ten dien aanzien de Bielesgrund in de Saksische Schweitz en de omstreek van Adersbach in Bohemen. Hooge spitsen, zuilen, piramiden, kegels, in allerlei gewijzigde gedaanten, vormen aldaar een waar doolhof, waarin de reiziger met verwonderden blik ronddwaalt en met moeite zijn pad vindt. Een dergelijk tooneel nu, maar naar een veel grooteren maatstaf, bieden in Noord-Amerika de zoogenaamde *Mauvaises terres* aan, gelegen in het Nebraska-grondgebied tusschen de rivieren Platte, Nebraska en Missouri, aan den voet der Black Hills (zwarte heuvelen), die zich van het Rotsgebergte zijdelings uitbreiden.

Eerst in den allerlaatsten tijd is deze merkwaardige plek nader bekend geworden. Men heeft dit vooral te danken aan den ijver, waarmede sedert verscheidene jaren de geologische gesteldheid van het grondgebied der Vereenigde Staten op last van de regeringen dier Staten onderzocht wordt, eenen ijver, die reeds ruime belooning gevonden heeft, zoowel in de ontdekking van tot daartoe onbekende delfstoffelijke schatten, als in eene reeks van gewigtige feiten, waardoor de wetenschap is verrijkt geworden.

Aan het hoofd van hen, die met dit onderzoek belast zijn, staat de Heer DAVID DALE OWEN, die in 1849 aan eenen der onder hem geplaatste beambten, den Heer J. EVANS, de taak opdroeg om de geologische gesteldheid van het terrein in den omtrek van den Opper-Missouri te onderzoeken. Gelukkiglijk trof echter EVANS in deze van Europeanen nog schaars bezochte oorden eene krachtige hulp aan in de *Fur Company* (pelterij-maatschappij), door welker ondersteuning het hem mogelijk was veel verder door te dringen dan wel anders had kunnen geschieden. Hij bereikte zoo eindelijk de bovengenoemde streek, waaraan voorlang reeds de weinige moedige zwervers, die haar bezochten, waarschijnlijk om hare woestheid en onvruchtbaarheid, den kenmerkenden naam van Mauvaises terres hadden gegeven.

Wij geven de beschrijving daarvan hier terug, met zijne eigene woorden. Zie D. D. OWEN, *Report of a geological survey of Wisconsin, Jowa, and Minnesota, and incidentally of a portion of Nebraska Territory*, Philadelphia, 1852. p. 195.

"Van de hooge prairiën, die in den achtergrond oprijzen met eene reeks van terrassen tot aan de heuvelklingen, die van het Rotsgebergte afdalen, ziet de reiziger neder in een uitgestrekt dal, dat gezegd mag worden eene eigene wereld daar te stellen, en hetgeen ontstaan schijnt te zijn door de vorming van eene wijde loodregte kloof en door de later lang voortgezette verwering en wegspoeling der rotsbestanddeelen.



Dit dal is ongeveer 90 Eng. mijlen (nagenoeg 27 uren gaans)

lang en 30 mijlen breed, en strekt zich westwaarts uit naar de donkere reeks van bergen, die men de *Black Hills* noemt. Zijn laagst gelegen gedeelte bevindt zich omstreeks 300 voeten onder het algemeene oppervlak van het omringende land en bestaat uit eenen bodem, welke overeenkomt met dien van den hooger gelegen grond, waarop eenige spaarzame grasplanten groeijen.

Met het omliggende land bieden de Mauvaises terres echter de sterkste tegenstelling aan. Van de eentoonige, geenerlei afwisseling opleverende opene prairie, daalt de reiziger plotseling honderd of tweehonderd voet naar beneden, in een dal, dat er uitziet, als of het uit de daaraan grenzende wereld is weggezonken, terwijl over de geheele oppervlakte duizenden van steile, onregelmatige, prismatische zuilen zijn blijven staan, dikwijls van boven bedekt met even onregelmatige pyramiden en zich verheffende tot eene hoogte van een- tot tweehonderd voeten of meer.

Zoo digt staan deze natuurlijke torens zamengedrongen op de oppervlakte dezer buitengewone streek, dat de reiziger zijnen weg moet zoeken door eenen doolhof van diepe en naauwe doorgangen, niet ongelijk aan de naauwe onregelmatige straten en stegen van de eene of andere zeer oude stad in Europa. Op eenen afstand gezien, nemen de rotsige zuilen in hunne eindelooze opeenvolging inderdaad het voorkomen aan van door kunst opgerigte gebouwen van grooten omvang, voorzien van al de daarbij behoorende kasteelen en torentjes, boogpoorten en pilaren, koepeldaken en steil omhoog stijgende torenspitsen. Schier zoude men wanen, dat men de eene of andere prachtige stad der dooden naderde, waar de arbeid en het genie van een lang vergeten volk eene menigte gedenkteekenen van kunst en vlijt heeft achtergelaten.

Daalt men echter van de hoogte af, en treedt men dit uitgebreide doolhof binnen, en beschouwt men deszelfs zamenstellende deelen van naderbij, dan maakt de door den afstand te weeg gebragte gezigtsbegoocheling plaats voor de werkelijkheid van het tooneel. De kasteelen en torens, die de verbeelding had voorgetooverd, verdwijnen, en, waar het oog heenblikt, ontwaart het niets dan naakte, doode rotswanden.

Bezoekt men het dal in den zomer, dan worden de verzengende zonnestralen, die in de honderde kloven binnendringen, waardoor de reiziger zich een pad moet banen, door die witte of aschkleurige muren teruggekaatst, zonder dat een koeltje hunne hitte matigt of een eenzame struik daartegen bescherming aanbiedt. Doch, al wordt de huid verzengd door de brandende stralen, toch wordt de geestkracht des natuuronderzoekers staande gehouden, zijne moeite en doorgestane bezwaren ruim beloond, door de fossile schatten op zijnen weg. Bij iederen stap ontwaart hij voorwerpen van het hoogste gewigt. Verholen onder het rotsgruis liggen, in den grootsten overvloed, de overblijfselen verspreid van uitgestorven dieren. Allen duiden eene nederzetting uit zoet water aan, gevormd gedurende het vroegste gedeelte der tertiaire periode, en onthullen voor ons het bestaan van hoogst merkwaardige diersoorten, die, in langverloopen tijden, in de vallei der Missouri rondzwierven, daar waar thans het dikhoornig bergschaap (*Ovis montana*) en de buffel (*Bison americanus*) weiden."

Deze door den heer EVANS gegeven beschrijving van de Mauvaises terres wordt geheel bevestigd door die van den heer THADDEUS A. CULBERTSON, die in 1853 dezelfde streek bezocht, om er voor de Smithsonian Institution te Washington fossilen te verzamelen (zie JOSEPH LEIDY, *The Ancient Fauna of Nebraska*, p. 12, in *Smithsonian Contributions to knowledge*, Washington 1854, vol. IV).

"Nooit" — zegt deze — "zag ik vroeger iets dat van verre zoo zeer geleek op eene groote stad; zoo volkomen was de misleiding, dat ik de openbare gebouwen kon aanwijzen. Een daarvan scheen een groot koepeldak te hebben en kon voor het stadhuis gehouden worden. Een ander met een' breeden hoekigen top, wekte het denkbeeld op van eene beurs of van eenig ander tot algemeen nut daargesteld gebouw; en dan vertoonde zich eene reeks van paleizen, groot in aantal en prachtig in hunnen geheelen aanleg. Inderdaad kwam de gedachte telkens bij ons op, terwijl wij voortreden, dat wij eene stad van paleizen naderden, met alles op de grootste schaal, geschikt om door reuzen bewoond te worden, die

de beheerschers waren der kolossale dieren, welker overblijfselen daar nog aanwezig zijn, en niet voor dwergen, zoo als nu de aarde bewonen. Telkens wederom, naar gelang de streek van verschillende punten zigtbaar werd, kwamen gedachten aan eene onmetelijke stad in mijnen geest op, en ik kan mij schier verbeelden, dat het gedruis en geraas door den wind tot mijn oor werden overgebragt."

Uit deze beschrijvingen blijkt dat de Mauvaises terres in uitgebreidheid en grootschheid alle dergelijke tooneelen, welke Europa aanbieden, verre overtreffen. Maar ook de geaardheid der rotsen die zulke grillige, de zinnen misleidende gestalten bezitten, is geheel verschillend van die in de Saksische Schweitz en van die in den omtrek van Adersbach. Aldaar bestaan de zuilen, gelijk reeds gezegd is, uit zandsteen. In de Mauvaises terres daarentegen bestaan zij uit een tiental elkander afwisselende lagen van verharde klei, zandachtige klei, mergel en kalkgesteente. Daaronder bezitten de uit eene lichtgrijze verharde zandachtige klei bestaande lagen de aanzienlijkste dikte.

Inzonderheid gewigtig echter is de kennis van deze streek, uithoofde van de talrijke overblijfselen van uitgestorven diersoorten, welke aldaar begraven liggen. Uit de boven medegedeelde woorden van EVANS is het reeds gebleken, en de latere onderzoekingen hebben het bevestigd, dat dit geheele dal, hetwelk gerekend kan worden in oppervlakte gelijk te zijn aan ruim een derde van die van ons geheele vaderland, een uitgestrekt kerkhof is, waarin de versteende beenderen van voorwereldlijke dieren in zeer groot aantal begraven liggen, en tot den bezoeker spreken van eenen toestand, die honderdtallen van eeuwen vroeger bestaan heeft.

Met groote vlijt heeft men reeds vele dezer fossile overblijfselen verzameld, en aan den hoogleeraar J. LEIDY is men een nader onderzoek daarvan verschuldigd, waaruit eensdeels de overeenkomst en het verschil tusschen deze dieren en die, welke nu de aarde bewonen, anderendeels tusschen de toen in Amerika en de gelijktijdig in Europa levende gebleken is. Dit onderzoek heeft namelijk tot het besluit geleid, dat de bodem, waaruit deze geheele streek

bestaat, gedurende het oudste gedeelte van het tertiaire tijdvak is afgezet. Toen leefden in Europa inzonderheid talrijke dikhuidige veelhoevige zoogdieren, eene orde, waartoe, onder de nu levenden, het zwijn, de tapir, de rhinoceros, de hippopotamus behooren. De oudst bekende zijn de Coryphodon's, iets later opgevolgd door de Lophiodon's en de Palaeotherium's. Deze geslachten, waarvan vele soorten bekend zijn, naderen het meest tot de nu in de Indiën en in Zuid-Amerika levende tapirs, ook daarin, dat de dieren eenen korten snuit bezaten.

Eene desgelijks merkwaardige groep van met de vorige gelijktijdig bestaan hebbende zoogdieren is die der Anoplotheroiden, waartoe vele geslachten en soorten behooren, allen hoofdzakelijk daardoor gekenmerkt, dat hun gebit, — iets dat slechts bij weinige zoogdieren, en daaronder bij den mensch, het geval is, — eene onafgebroken reeks vormt. Over het algemeen onderscheiden zich de Anoplotheroiden ook door hunne rankere gestalte van de eigenlijke dikhuidigen, en kunnen gerekend worden eenen overgang daar te stellen van deze tot de herkaauwende dieren, met welke laatsten zij ook door het bezit van twee teenen aan elken voet overeenstemmen.

Noord-Amerika werd toen, blijkens de in Nebraska gevonden overblijfselen, bewoond door zoogdieren uit dezelfde orden en die ten deele tot dezelfde geslachten behoorden, maar van de Europeesche allen soortelijk verschillend waren. Van het geslacht Palaeotherium bestond toen aldaar eene soort (*P. giganteum* LEIDY) van reusachtige grootte, want deze bedroeg het dubbele van die van het in de gipsgroeven van Parijs gevonden *Palaeotherium magnum*, dat de grootte van een paard had. Niet minder groot schijnt een ander na verwant dier geweest te zijn, waaraan LEIDY den naam van *Titanotherium* gegeven heeft. Daarvan werd eene kaak gevonden, welke alleen vijf voeten lang was, en een bijna volledig geraamte, dat eene lengte van achttien en eene hoogte van negen voeten bezat. Verders eene soort van het door de enkelvoudige hoeven tot de paarden naderende geslacht *Anchitherium*, dat ook in Europa zijne vertegenwoordigers heeft gehad; — eenige soorten

door LEIDY tot de geslachten *Agriochoerus* en *Oreodon* vereenigd, uit de groep der Anoplotheroiden; — twee soorten van *Rhinoceros*, waarvan de eene ongeveer drie vierden der grootte van den Indischen rhinoceros bereikte, terwijl de andere nog een derde kleiner en dus de kleinst bekende soort van dit geslacht was; — het *Archaeotherium*, dat in het maaksel zijner tanden zoowel verwantschap met de herkaauwende dieren als met de vleeschetende verraadt; — een waar roofdier uit het met de katten verwant geslacht *Machairodus*, en daarvan tot hiertoe de oudst bekende vertegenwoordiger; — eindelijk eenige soorten van schildpadden, waaronder een van omstreeks drie voeten lengte, — ziedaar, in korte woorden, eene opsomming van hetgeen een eerste oogst reeds heeft aan het licht gebragt. Nog voor vele volgende jaren belooft dit in zoo velerlei opzigten merkwaardige dal eene rijke groeve te zijn voor wetenschappelijk onderzoek, tot uitbreiding onzer kennis aangaande de bewoners dezer planeet in de lang verleden tijden, die de verschijning des menschen zijn vooraf gegaan.

DE PALMEN IN SPANJE.

Van de palmen der heete luchtstreek vindt men enkele vertegenwoordigers in het zuiden van Europa, in Spanje bepaaldelijk (volgens M. WILKOMM in de *Agron. Zeitung* 1853, p. 613) den dadelpalm (*Phoenix dactylifera*), die zeer veel gekweekt wordt in Valencia, minder in Murcia en Andalusië, en zelden in Katalonië. In Valencia is deze boom geheel en al te huis. Men vindt daar geen kloostertuin of aanzienlijke boerderij, waar niet eenige dadelboomen gezien worden; het allermeest echter ziet men ze in de omstreken van Elche, eene kleine stad tusschen Alikante en Orchuela in eene der dorste oorden van het zuiden van Valencia. Daar heeft men zich sedert eeuwen bijna uitsluitend met de teelt dezer boomen bezig gehouden, waardoor Elche dan ook omgeven is van een geheel palmenwoud, uit ongeveer 60,000 palmen bestaande. Zij groeijen in de meest zandige en steenachtige gronden, mits in een warm klimaat, en als zij water met hunne wortelen kunnen bereiken. In de woestijnen van Afrika weet men, dat de dadelpalm de nabijheid van bronnen aanduidt. Rondom Elche wordt dan ook het met dezen boom beteelde land zorgvuldig bewaterd. Hij wast buitengemeen langzaam, bloeit in Mei en Junij, en brengt zijne vruchten vroeg in het voorjaar tot rijpheid. De geslachten dezer boomen zijn gescheiden, zoodat men bij den aanleg der plantaadjes zorgen moet, dat er enkele mannelijke tusschen de vrouwelijke boomen staan; eenige weinige zijn echter ook genoeg, omdat er vele duizenden mannelijke bloemen in eenen enkelen tros zich ontwikkelen en het stuifmeel in zulk eenen overvloed voortbrengen, dat dit met de geringste windvlaag, als kleine gele wolken, tusschen de palmenkroonen heen waait. De vruchten of de eigenlijke da-

dels hangen in groote, wel bijna eene Ned. el lange trossen tusschen den voet der talrijke gevederde bladen neder, hebben de grootte eener pruim, en bestaan uit een vezelig, vlezig zaadhulsel van eenen zoeten smaak rondom eenen rolronden steen. In Valencia worden de dadels wel rijp, maar zijn toch minder zoet dan in Afrika. Men kweekt de dadelpalmen in Spanje dan ook haast meer om hun loof dan om hunne vruchten. De verbleekte palmenbladen toch hebben eenen goudachtigen glans, en zijn zoowel in Spanje als in Frankrijk en Italië zeer gezocht bij processiën op Palmzondag. Om ze goed bleek te krijgen, worden de bladen te zamengebonden en zoo met koorden vastgehouden; op deze afzigtelijke wijze ziet men hier vele der schoonste palmen misvormd. Jaarlijks worden er geheele scheepsladingen van dit palmenloof, als ook de dadels zelve, in menigte uitgevoerd. Deze boomen worden hier eenige eeuwen oud en bereiken dikwijls eene hoogte van 40—60 voeten. Hun hout is zeer vast en kan als werkhout dienen. De door den dorren grond verspreide wortelvezels hebben niet zelden de dikte van een arm.

De kleine waaijerpalm of dwergpalm (*Chamaerops humilis*), *palmito* in het Spaansch geheeten, wordt niet gekweekt, maar komt overal in de aan de Middellandsche zee gelegene oorden in het wild voor; inzonderheid in Neder-Andalusië, waar hij tusschen Sevilla en Ecija geheele vierkante mijlen overdekt. Deze heeft geene eetbare vruchten, maar zijne waaijervormige bladen dienen tot allerlei vlechtwerk, en de jonge bladen, hoewel eenigzins hard, worden door het volk gaarne als salade gegeten. De stam blijft laag, ja valt meest in het geheel niet in het oog, zoodat een exemplaar van meer dan 20 voeten hoog in den plantentuin te Valencia als eene groote zeldzaamheid beschouwd wordt.

v. H.

PANAMAHOEDEN.

Deze weinig bekende hoeden worden niet alleen aan de landengte van Panama, maar ook in onderscheidene aangrenzende deelen van Ecuador gemaakt. Zij worden met 150 tot 200 dollars betaald, welke hooge prijs verklaarbaar is uit hunne ligtheid en buigzaamheid, daar men ze in den zak kan steken, zonder dat zij bederven, en daaruit, dat zij uit één stuk bestaan. Zij worden gemaakt van een in onze plantentuinen niet zeldzaam gewas, dat in uitwendig aanzien aan de palmen nabijkomt, de *Carludovicia palmata* van RUIZ en PAVON, welke langs de westkust van Nieuw-Grenada en Ecuador in eene uitgestrektheid van twaalf breedte-graden wast en aldaar *jipijape* of *portorico* genoemd wordt. Voor het vlechten tot hoeden ondergaat dit stroo (*paja*) verschillende toebereidingen. De bladen worden ingezameld vóórdat zij afvallen, alle ribben en grovere vezels verwijderd en het overige, zonder van den bladsteel afgenomen te worden, in fijne slippen verdeeld. Dit wordt eenen dag in de zon gelegd, daarna in bundels gedraaid en in kokend water gedompeld, tot dat het wit wordt, waarna het op eene beschaduwde plaats gedurende eenige dagen wordt opgehangen om te bleeken. Zoo is het stroo ter verzending gereed en wordt dan ook in groote menigte verzonden, vooral naar Peru, waar de Indianen het veel tot kunstige cigarenzakjes verwerken, die mede zeer duur verkocht worden. Het vlechten der hoeden geschiedt op een blok, waarbij men met de borst steeds aandrukt, dat natuurlijk een vermoeijende arbeid is. Grove hoeden worden in een of twee dagen gemaakt, maar met de fijne is men soms maanden bezig. Het vlechten geschiedt het best bij vochtige weêrsgesteldheid, daar anders het stroo ligt breekt, hetwelk men in den bereiden hoed ziet aan kleine zamenknoopingen van het stroo, waardoor hij echter in waarde vermindert. Zie BERTHOLD SEEMANN, *Reise um die Welt.* Hannover 1853; I., p. 226—228.

v. H.

EENE KRAAMVISITE BIJ EEN AAP.

Boitard (*Le Jardin des plantes; description et moeurs des mammifères de la Ménagerie du Muséum d'histoire naturelle*, p. 40.) deelt het volgende zonderlinge voorval mede, waarvan hij ooggetuige was.

"Een wijfjes-baviaan (*Cynocephalus Sphinx*), op het punt zijnde van te jongen, werd in een hok gebragt, dat grensde aan datgene waarin zij tot daartoe met haar mannetje en vijf of zes apen van dezelfde soort geleefd had. Zij beviel van een zeer leelijk jong, maar dat zij met teederheid beminde, en waarvoor zij groote zorg droeg. Acht of tien dagen na de geboorte van haar kind opende men de schuifdeur, waardoor de beide hokken gemeenschap hadden, en haar mannetje trad binnen. Zij hield het jong op hare armen, even als eene moeder of min zoude doen, en zat midden in het hok. Het mannetje naderde, kuste zijn wijfje op beide wangen, vervolgens het jong, dat zij hem aanbood, en ging vlak tegenover haar zitten, in dier voege, dat zij hare knieën tusschen de zijne had. Toen begonnen beiden de lippen snel te bewegen, elkander aanziende en van tijd tot tijd het jong liefkozende, dat zij den vader in de armen gaf, maar dadelijk weder terug nam; men zoude zeggen dat zij er een zeer levendig gesprek over voerden. Men opende daarop op nieuw de schuif en liet ook de overige bavianen, de een na den ander binnen treden. Ieder op zijn beurt ging het wijfje een kus geven, maar zij stond aan niemand de gunst toe, welke de vader alleen genoot, van het jong te kussen en te liefkozen door met de hand over den rug te strijken. Zij gingen in eenen kring rondom de kraamvrouw zitten, en allen begonnen om het hardst

de lippen te bewegen, misschien om haar geluk te wenschen met hare voorspoedige bevalling, met het bezit van zulk een schoon kind, en wie weet of zij er niet veel gelijkenis in vonden met zijn vader! Allen zouden het jonge diertje wel hebben willen liefkozen; maar zoodra zij de hand daartoe uitstrekten, werden zij voor hunne onbescheidenheid gestraft door een klap met de poot van de moeder. Zij, die achter haar geplaatst waren, staken zeer zachtjes de hand onder haren elleboog, en zoo gelukte het hun somwijlen, tot hunne groote blijdschap, het jong aan te raken, zonder dat zij het merkte, vooral wanneer zij bezig was een gesprek te voeren. Doch weldra leerde hen eene nieuwe bestraffing, dat zij ontdekt waren, en trokken zij haastig hunne hand terug. Vermoedelijk was de wijfjes-baviaan wel bekend met de gebruiken van de apen-wereld, en wist zij hare oplettendheid te verdeelen tusschen hetgeen zij aan haar gezelschap verschuldigd was en de zorgen voor haar kroost. Nooit vertoonde zich hare teederheid voor haar kind beter, dan toen dit, iets sterker geworden zijnde, zich in het klimmen tegen het traliewerk van zijn hok begon te oefenen. Zij volgde het vol angst met de oogen, plaatste zich er onder, de handen uitstrekkende om het te vangen wanneer het zich liet vallen, en toch moedigde zij het duidelijk aan om de proef te nemen van zijne ontluikende krachten. Met één woord, zij heeft niet opgehouden het met de liefderijkste zorg te verplegen en te behoeden, zoo lang het niet groot genoeg was om de hulp zijner moeder te ontberen."

Hg.

BIJZONDERE IJSBEERENJAGT.

Seeman deelt, in zijne *Reise um die Welt*, II. 24, eene vernuftige wijze mede, waarvan de Eskimo's zich bedienen, om den IJsbeer te vangen, ten einde zijne huid als pels te kunnen gebruiken. Zij nemen een sterk stuk balein, omstreeks 4 duimen breed en 2 voet lang, hetwelk wordt omgebogen, zoodat de uiteinden elkaar raken. Deze balein wordt gewikkeld in een stuk robbenvet, hetwelk men in de koude laat verharden. Men trekt ter jagt, gewapend met pijl, boog en den bevroren brok. Zoodra men een beer ontmoet, schiet iemand een pijl op hem af. De beer duldt deze beleediging niet, maar vervolgt de jagers, die op hun vlugt den verraderlijken vetklomp laten vallen. Het dier vindt het beetje en slokt het door. Weldra laat het spek in de warme maag los; de balein, van haar band bevrijd, ontspant zich met al hare veerkracht en beleedigt het ingewand derwijze, dat het leven van den beer er meê gemoeid is.

Het beginsel, waarop deze wijze van vangst berust, zal welligt algemeener kunnen worden toegepast bij het verdelgen van lastig of schadelijk gedierte. Men zal de balein of ander veerkrachtig ligchaam niet slechts kunnen buigen, maar oprollen, om kleiner omvang te hebben.

Cl. M.

MERKWAARDIGE REGENBOGEN.

DOOR

DR. W. GLEUNS, JR.

In een der laatste nummers van het Album der Natuur vindt men eene beschrijving van den regenboog en eenige aanverwante verschijnsels, 1) die zeker door velen met genoegen gelezen is. Wie toch, die eenig gevoel heeft voor de schoonheden der natuur, stelt geen belang in dat prachtige natuurverschijnsel, dat, hoewel meermalen voorkomende, toch de aandacht kan boeijen, ook van velen, die gewoonlijk minder om de natuur en hare schoonheden denken? Inzonderheid trekt dit verschijnsel de aandacht, wanneer, bij een lagen stand der zon, de boog zich het grootst vertoont, en vooral als hij geheel gevormd is en een tweede boog, schoon met minder heldere kleuren, den eersten op eenigen afstand omgeeft. Meer verrassend nog wordt het verschijnsel, wanneer men het dikwijls geheel onverwacht opmerkt in de neêrvallende druppels van een fonteinsprong, of in den stofregen, veroorzaakt door het neêrstortende water van een prachtigen waterval, of ook eindelijk als men hetzelfde verschijnsel waarneemt in de weggestootene en als een stofregen zich verspreidende waterdruppels bij de schepraderen van eene stoomboot. Velen zullen gewis meermalen, bij eene zee- of rivierboot, met genoegen de fraaije prismatische kleuren hebben opgemerkt, die bij het klieven der watervlakte door het voorwaarts stoomende vaartuig, in de rugwaarts geworpene en in tallooze druppels verdeelde watermassa worden gevormd, als deze door de zon worden beschenen. Wanneer men op een' helderen dag een togtje doet met de boot, —

---

1) Door Dr. K. M. GILTAY, Jaarg. 1855, Bladz. 193.

en wie onzer lezers valt dit niet wel eens te beurt? — behoeft men slechts op een gunstig tijdstip een geschikt standpunt te kiezen, om zich in de waarneming van dit verschijnsel te verlustigen.

Onder de bijzondere regenbogen, waarvan in genoemd stukje sprake was, is er ook een, waartoe niet ieder zoo ligt gelegenheid vindt om dien te zien, omdat het verschijnsel slechts op enkele gunstig gelegene plaatsen en onder bijzondere omstandigheden kan worden waargenomen, zoodat het ook slechts zelden gezien wordt en slechts weinige natuurkundigen, op grond van eigene waarnemingen, er gewag van maken. Het is namelijk de boog, die soms bij stil water aan den oever der zee of van eene uitgestrekte watervlakte zich vertoont, wanneer niet alleen door de zon, maar ook door haar beeld in de spiegelende watervlakte een regenboog wordt gevormd, zoodat er onder gunstige omstandigheden niet alleen twee bogen, maar ook twee nevenbogen gevormd worden, die beide elkander in den horizon snijden.

De gelegenheid, die ik voor eenigen tijd had om zoodanige waarneming te doen, noopt mij den lezers van dit Album de beschrijving daarvan mede te deelen, zoodanig als ik die op denzelfden avond der waarneming nederschreef. Ik voeg er een en ander bij, naar aanleiding van 't geen ik later over vroegere waarnemingen van zoodanige verschijnsels vond opgeteekend, of ter nadere verklaring noodig gerekend kan worden, in het vertrouwen dat zulks ten minste voor vele lezers niet ongevallig zal zijn.

In den avond van den 6den Julij des jaars 1854 bevond ik mij te Bierum, een dorp in het noordelijkst gedeelte van de provincie Groningen, op een kwartier uur afstand van den breeden mond der Eems. Het was een heerlijke avond, en, om mij door een ruim zeegezigt te verlustigen en de frissche zeelucht in te ademen, wandelde ik naar Hoog-Watum, eene plaats, die onmiddellijk aan den dijk ligt. De lucht, die in het Noord-Westen eenige wolkjes bevatte, liet het schijnsel der zon meestal onbelemmerd door. In het Zuiden hingen echter zware tot in het Z. W. en Z. O. zich uitstrekkende regenwolken, die weldra den geheelen zuidelijken hemel met een digt wolkenfloers bedekten, dat langza-

merhand zich meer en meer verhief en inzonderheid naar 't Oosten zich verder uitstrekte. Op dezen donkeren grond vormde zich weldra een fraaije regenboog. Toen ik den dijk had bereikt, genoot ik van daar naar alle zijden een vrij gezigt, aan den westkant over het land en aan de oostelijke helft des gezigteinders over den breeden mond der Eems, aan welks overzijde, in het verre verschiet, de kust van Oost-Friesland even zigtbaar was, die als eene smalle streep een eind wegs langs den oostelijken horizon zich uitstrekte en hemel en aarde vaneen scheen te scheiden. In het Zuid-Oosten smolt de donkergraauwe lucht met het water, waarin zij zich spiegelde, als te zamen, zoodat de scheiding daar geheel onmerkbaar was. De boog, wiens zuidelijk been het eerst zich vertoonde, was intusschen geheel gevormd, en terwijl dit zuidelijk been, naar den kant van het een paar uur verwijderde dorp Farmsum, als op het land scheen te rusten, stond het noordelijk been met een helderen gloed van kleuren op het water en spiegelde zich in het kalme en effene watervlak. In de nabijheid des oevers was alleen eene geringe kabbeling merkbaar en ging het helder geteekende spiegelbeeld over in eene minder bepaalde kleurenmengeling. Ook de tweede of nevenboog was nu geheel gevormd, en daar de zon slechts nog weinige graden boven den horizon was, en de beide bogen zich alzoo tot de grootste hoogte boven den horizon verhieven, zoo leverden beide bogen, bij de heldere waterspiegeling, die ze nog zooveel te grooter maakte, eene waarlijk prachtige vertooning op, treffend voor ieder, die het verschijnsel mogt aanschouwen, maar vooral voor iemand, die zulks van een zoo geschikt standpunt mogt doen, als waarop ik mij bevond.

Terwijl ik mij in de beschouwing van dit heerlijk natuurtooneel verlustigde, merkte ik met verwondering iets op, dat ik te voren nimmer had waargenomen en dat mij met nog meer belangstelling en opmerkzaamheid het verschijnsel deed beschouwen. Het was een derde boog, die met genoegzaam heldere kleuren uit den oostelijken voet van den hoofdboog als uit het water zich verhief tot in de nabijheid van den tweeden of nevenboog. Deze oostelijke voet des boogs onderscheidde zich door bijzondere helderheid en levendigheid

der kleuren, meer nog dan het overige gedeelte van den geheel volledigen nevenboog, die ook met heldere kleuren prijkte, zoo als slechts zelden het geval is. Op eenigen afstand echter boven den horizon scheidde deze boog zich in tweeën, zoodat de derde boog, die zich van den eersten of hoofdboog afscheidde, met dezen een kleinen hoek maakte, zoodat hij nagenoeg loodregt, of bijna in de rigting van een verticaal als uit den horizon omhoog steeg. Met eene geringe kromming verhief hij zich tot in de nabijheid van den tweeden of nevenboog, dien hij naar gissing in het hoogste punt nagenoeg zoude hebben ontmoet, indien hij zich zoover had uitgestrekt. Tot zooverre was hij evenwel niet duidelijk te onderkennen, hoewel hij zich tot verder dan de halve afstand er van uitstrekte. De volgorde der kleuren was dezelfde als in den hoofdboog. Beneden en in de nabijheid van den hoofdboog waren zij zeer helder, maar werden op meerdere hoogte flaauwer, tot zij hooger en niet ver van den nevenboog als onmerkbaar wegvloeiden in den donkeren grond des hemels. Het geheel vertoonde zich nagenoeg zoo als het op de bijgevoegde afbeelding (fig. 1) is voorgesteld. Aan de regterzijde

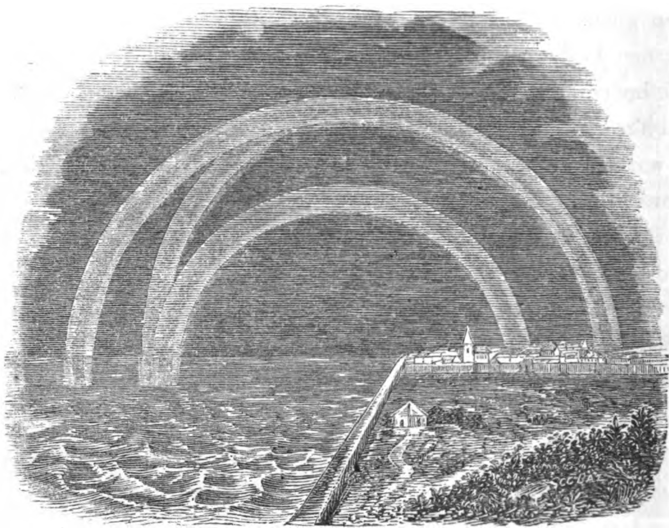


Fig. 1.

rustten de beenen, zoowel van den hoofd- als nevenboog, op het land en was de derde boog ook niet op te merken. Aan de linkerzijde rustten beide beenen op het water en spiegelden zich daarin terwijl de derde boog in de aangegevene rigting zich naar boven verhief. Bij den nevenboog was deze verdubbeling niet op te merken.

Een geruimen tijd bleven de drie bogen zigtbaar. Het digte en donkere wolkenfloers breidde zich allengs verder over het hemelgewelf uit en klom zelfs tot aan het toppunt, waarbij het dan ook een weinig begon te regenen. In het Noord-Westen bleef het intusschen helder, en slechts voor weinige oogenblikken verschool de zon zich ten deele achter de dunne wolkjes. Eerst bij het ondergaan der zon week het prachtige verschijnsel en wel zoo, dat eerst de derde onvolledige en flaauwer gekleurde boog onzigtbaar werd, daarna de neven- en eindelijk ook, toen de zon even onder de kimmen was, de hoofdboog verdween. De bui dreef langzaam verder naar het Noord-Oosten, zonder meer regen aan te brengen, dan de weinige druppels, die vielen toen ik op den dijk was, en de meer regelmatige regen, die zich zeker op eenigen afstand over eene vrij groote ruimte had uitgestrekt.

Wat nu de verklaring van het verschijnsel aangaat, zoo is boven gezegd, dat die te zoeken is in het beeld der zon, dat gevormd wordt in de spiegelende oppervlakte van eene groote en effene watervlakte. Gewoonlijk echter is de oppervlakte van zulk eene watermassa in beweging en daardoor ongeschikt om een zuiver beeld van de zon te vormen. Vandaar dan ook dat het verschijnsel, dat anders op zee en aan zee meermalen moest worden gezien, zoo zelden wordt waargenomen. Daar het beeld der zon zich even diep beneden den horizon vertoont, als de zon zelve zich er boven bevindt, zoo ligt het middelpunt van den regenboog, die door het beeld der zon gevormd wordt, even zoovele graden boven den horizon, als het beeld zich daaronder of als de werkelijke zon zich daarboven bevindt. Stellen wij b. v. dat AB (fig. 2) de horizon is en C het standpunt van den waarnemer. Naarmate nu de zon hooger boven den horizon is, zal het middelpunt van den hoofdboog, die door de zon gevormd wordt, lager beneden den horizon liggen. Laat dit

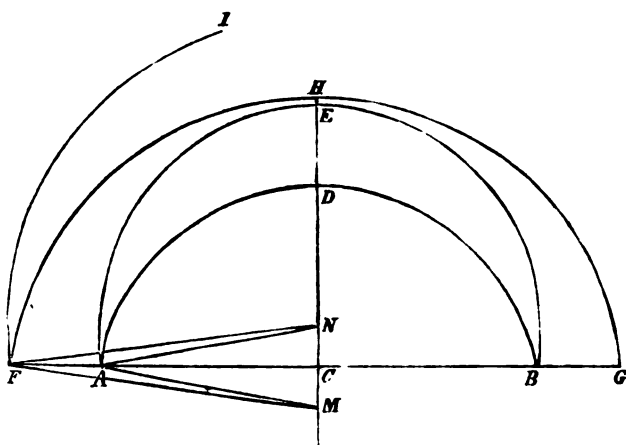


Fig. 2.

middelpunt *M* zijn. Indien men dan met een straal *MA*, die voor de roode kleur 42° 2′ van den grooten cirkel des bols moet zijn, een cirkelboog *ADB* trekt, dan zal de boog *ADB*, die boven den horizon valt, de hoofdregenboog zijn, zoo als die bij dien stand der zon zich voor een waarnemer in *C* zal vertoonen, of eigenlijk dat gedeelte des boogs, dat door de roode kleur wordt gevormd. De nevenboog, die 8° van den hoofdregenboog is verwijderd, heeft mede *M* tot middelpunt en kan nu op gelijke wijze met *MF* als straal worden beschreven. Het beeld der zon ligt nu beneden den horizon en de lijn, die van daar door het oog des waarnemers gaat, komt in *N* even ver boven den horizon als de zon er beneden is, en dit punt *N* zal het middelpunt zijn van de bogen, die door het beeld der zon worden gevormd. Indien men dus met *NA* als straal een cirkelboog *AEB* trekt, dan zal deze den hoofd-, en met *NF* een cirkelboog *FI* trekkende zal deze den nevenboog aanwijzen. Men ziet alzoo dat de beide hoofdbogen van de zon en haar beeld elkander juist in den horizon moeten snijden, evenzoo als dit ook met de nevenbogen het geval moet wezen, wanneer de omstandigheden gunstig genoeg zijn om ook deze te vormen. Het is tevens duidelijk, dat naarmate het punt *M* dieper en alzoo *N* hooger

boven den horizon ligt, de hoek grooter moet zijn waaronder de beide bogen elkander snijden, of met andere woorden, dat de eene boog grooter zal zijn naarmate de andere kleiner is.

Zoo als boven gezegd is, zijn de medegedeelde waarnemingen van zoodanige verschijnsels zeer schaars. Men vindt er echter eene in de *Annalen* van POGGENDORFF. 1) De Berlijner Hoogleeraar OTTO SCHULZ geeft er eene beschrijving van een viervoudigen regenboog, door hem in gezelschap van twee zijner vrienden, Prof. GRASSMAN te Stettin en Prof. BUCHNER te Elbing, op het eiland Rügen op den 31sten Julij 1824 gezien.

"Wij keerden," zoo zegt hij, "op genoemden dag, des avonds omstreeks 6 of 7 uur, van Stubbenkammer naar Sagard terug. Op eene hoogte, niet ver van Sagard, hadden wij aan onze regterhand in eene N. W. rigting een deel der Oostzee, de zoogenaamde Tromper-Wijck en aan onze linkerhand, in eene Z. O. rigting, eene felle regenbui. Wij zagen nu eerst den gewonen hoofdregenboog en den daarbij behoorenden concentrischen nevenboog, beide volkomen gevormd, de eerste met zulke levendige kleuren als ik die vroeger nog niet had aanschouwd en zoo nabij, dat de beenen des boogs naauwelijks 200 schreden van ons verwijderd schenen te wezen. Ieder dezer beide bogen werd juist in den horizon door een anderen kleurenboog doorsneden en door dezen geheel ingesloten. De kleuren van dien boog, die den hoofdboog omsloot, waren bijzonder helder en levendig; daarentegen waren de kleuren van den tweeden nevenboog zeer mat en de geheele boog was slechts even aangeduid en niet zoo volkomen als de drie overige.

Ook BRANDES, PLAYFAIR en HANSTEEN hebben soortgelijke veelvoudige regenbogen waargenomen, terwijl eindelijk ook de schrijver van het artikel over den regenboog in *Gehler's Physikalisches Wörterbuch* zegt: "Ik heb zelf een zoodanigen viervoudigen regenboog aan den oever der Noordzee gezien, waar de watervlakte tusschen mij en de zon lag, en ik ben overtuigd, dat men het verschijnsel aan zee en op zee meermalen zal moeten opmerken, indien niet het

1) POGGENDORFF, *Annalen der Physik und Chemie*, IV Bd., 1825. S. III.

beeld der zon in de golven dikwijls zoo onbepaald en uitgestrekt ware dat zulks daardoor verhinderd wordt.

Kort na de inzending van dit opstel vond ik, in een wetenschappelijk blad [1]), de beschrijving van een soortgelijken regenboog als door mij is waargenomen, zoo als deze is gezien door den heer H. M. ADAMS te East-Windsor, in den staat Connecticut in Noord-Amerika. De Hoogleeraar E. S. SNELL, te Amherst, geeft eene vrij uitvoerige beschrijving en verklaring van dit verschijnsel, naar aanleiding van 't geen de heer ADAMS hem er over heeft medegedeeld, en vindt zich daartoe opgewekt, omdat, al is het bestaan van zoodanige bogen ook theoretisch bewezen, de waarnemingen er van toch zeer zeldzaam zijn.

De bovengenoemde waarneming had plaats op den 24sten September 1853, tegen 5 uur in den avond. De gewone eerste en tweede of hoofd- en nevenboog hadden een ongemeenen glans. Afgescheiden van deze bemerkte men nog een derden uitmiddelpuntigen boog, in helderheid gelijk aan den 2den of nevenboog, maar wat de kleuren betreft overeenkomende met den hoofdboog. De beenen van dezen laatsten boog naderden tot op ongeveer 20° den horizon en zouden, verlengd zijnde, den hoofdboog snijden.

Het verschijnsel ontstond door de spiegeling der zon in de rivier Connecticut, wier watervlakte stil en effen was. Het duurde bijna tien minuten, toen de boog, die door het beeld der zon werd gevormd, in den top begon te verbleeken en weldra verdween.

De heer SNELL voegt bij zijne verklaring van het verschijnsel deze opmerking: "indien de zon, die nu 8° boven den horizon stond, eene hoogte had gehad van 6°, en het beeld er zich dus even zoo ver beneden had bevonden, dan zoude de top des boogs door het beeld der zon gevormd, juist vallen op den top van den nevenboog, en door de tegenovergestelde orde der kleuren zouden de complements-

---

[1]) *L'Institut, journal universel des sciences*, etc., 1855, No. 1127, p. 275 en daarin overgenomen uit het *Amer. journ. of sc. and arts*, vol. 18.

kleuren daar juist op elkander komen. De kleuren zouden in dit geval, in de toppen dezer beide bogen, verdwijnen en er moest een wit of kleurloos segment ontstaan dat aan beide bogen gemeen was. Het is onder dezen vorm dat de bogen in 1698 door HALLEY zijn waargenomen aan de oevers van de Dee, zoo als men kan zien uit de beschrijving, die hij van dit merkwaardig verschijnsel heeft gegeven in „de *Philosophical Transactions*."

Aangaande de reden waarom dit verschijnsel niet meer wordt waargenomen, zegt Prof. SNELL, dat, indien het water geen grooter uitgestrektheid heeft dan één (Eng.) mijl, de gunstige omstandigheden, om het verschijnsel te doen ontstaan, zich uiterst zelden zullen voordoen, terwijl, zoo het water eene grootere uitgestrektheid heeft, de oppervlakte zelden stil en rustig genoeg zal zijn om een zuiver en scherp beeld van de zon te vormen. Bovendien, voegt hij er bij, zullen er weinig menschen gevonden worden, die een regenboog eene genoegzame oplettendheid waardig keuren, zoodat zij zulk eene bijzonderheid in het verschijnsel, vooral als het niet zeer in 't oog vallend is, zelden zullen opmerken.

Wij willen echter liefst gelooven, vooral bij de toenemende belangstelling in de kennis der natuur, dat de reden, waarom het niet meer gezien wordt, meer in de zeldzaamheid van dit verschijnsel dan wel in onverschilligheid en onoplettendheid moet worden gezocht.

OVER
HET MEER TAKHT-I-SOLEIMAN
EN
DEN HEUVEL ZINDAN-I-SOLEIMAN,
IN HET NOORDELIJK GEDEELTE VAN MEDIE.

DOOR

A. T. REITSMA.

Als men de vorming onzer aarde, hetzij dan van hare geheele oppervlakte, hetzij van enkele harer deelen met opmerkzaamheid gadeslaat, dan zal men overal verschijnselen aantreffen, die het op eene aanschouwelijke wijze voor oogen stellen, hoe vaak groote en bewonderenswaardige gewrochten in de natuur aan allereenvoudigste oorzaken hun ontstaan te danken hebben. Hoe meer onze aarde door wetenschappelijke mannen tot in hare meest afgelegene oorden bereisd en onderzocht wordt, des te meer komen dergelijke opmerkingswaardige bijzonderheden aan den dag en werpen dikwijls een belangrijk licht op de natuurlijke gesteldheid en de vorming van onzen aardbol.

Ik vond het niet ongepast de aandacht der lezers van het Album voor eenige oogenblikken te bepalen bij eene tot hiertoe weinig bekende en toch hoogst opmerkelijke plek, die wel verdient onder de natuurlijke zeldzaamheden te worden gerekend, en die door de nasporingen van eenen der beroemdste oudheidkenners van onzen tijd nader is bekend geworden.

Het is algemeen bekend, dat de overste RAWLINSON zich in den laatsten tijd eenen wel verdienden naam heeft verworven, door zijne belangrijke ontdekkingen op het veld der Oostersche oudheidkunde,

daar hij, naar het oordeel van desbevoegden, eenen meer vasten en duurzamen grond heeft gelegd tot de ontcijfering van het tot hiertoe weinig bekende spijkerschrift, hetwelk op de bouwvallen van Nineveh, Babel en Persepolis gevonden wordt. Door dien beroemden geleerde zijn wij nader bekend geworden met die hoogst opmerkelijke plek, in het Noorden van Medië gelegen, die, hoe weinig ook bekend, wel de opmerkzaamheid verdient van allen, die in de kennis van de vorming onzer aarde belang stellen: namelijk *het meer van Takht-i-Soleiman* en *de heuvel Zindan-i-Soleiman.* Wij willen hetgeen RAWLINSON dienaangaande vermeldt [1]) mededeelen, en, voor zoo ver zulks noodig is, nader toelichten en met soortgelijke verschijnsels, die ons van elders bekend zijn, vergelijken.

Toen hij de bouwvallen van Takht-i-Soleiman, het Ecbatana van het noordelijk Medië, bezocht, trok vooral de waterkom, die zich binnen den omtrek dezer uitgestrektheid bevindt, zijne opmerkzaamheid tot zich. Hij geeft de navolgende beschrijving van het uitwendig voorkomen van dit meertje. "Het eerste voorwerp," zegt hij, "hetwelk mijne opmerkzaamheid trok, toen ik de poort van de verlatene stad binnentrad, was het meer: eene watervlakte van onregelmatige gedaante, op den hoogsten top van eenen heuvel gelegen, en nagenoeg 300 schreden in omtrek uitmakende. De rotsige oevers, welke dit meertje omgeven, zijn gevormd uit een afzetsel van koolzuren kalk, waarvan ook het water, hetwelk zich in dat meer bevindt, eene groote hoeveelheid in opgelosten toestand bevat. Het lijdt wel geen twijfel, dat de oevers dagelijks enger worden, naarmate het kalkachtig afzetsel toeneemt. Niet verre beneden de oppervlakte des waters loopen de oevers glooijende af en vormen zoo een uitgebreid trechtervormig bekken, waardoor het water van dit meertje omsloten wordt. De heer ROBERT KER PORTER gelooft, dat de geheele heuvel uit het kalkafzetsel des waters langzamerhand gevormd is, en dit zal ook in de hooge oudheid werkelijk het geval geweest zijn: want de diepte van het water, in den laatsten tijd door de herhaalde proefnemingen van den hoofdman der Afscharen

1) *Journal of the royal Geographical Society*, vol. X.

op 47 Yards bepaald, stemt nagenoeg overeen met de hoogte des heuvels, dien ik zelf met den sextant gemeten en ongeveer 150 voet hoog boven de vlakte bevonden heb. Echter kan sedert den bouw van den muur, waarvan thans nog de bouwvallen aanwezig zijn, de hoogte van den oever des meers slechts zeer weinig zijn toegenomen, daar de helling van den heuvel tot aan de poort zoo gering is, dat het water, hetwelk langs een door kunst aangebragte gleuf afvloeit, ter naauwernood tot aan de poort kan komen, en voor het grootste gedeelte in groote plassen staan blijft, en door zijn afzetsel de groote versteende massa vermeerdert en den bodem verhoogt. Was dus de rand van het meer na het bouwen van dien muur aanmerkelijk verhoogd, dan zoude ook de helling tusschen deze twee punten veel grooter moeten zijn. Het water moet dus reeds sedert langen tijd den hoogsten stand bereikt hebben, dien de natuurlijke gesteldheid van het waterbekken toelaat. Ik vermoed, dat dit meer, onder den grond door, met het eene of ander groote waterbekken in het naburig gebergte van het Medische hoogland zamenhangt. Dit grooter waterbekken moet zich geheel op dezelfde hoogte bevinden en geen anderen afvoer van zijn water hebben; want het merkwaardigste verschijnsel bij dit meer is wel, dat het altijd eenen even hoogen waterstand behoudt, men mag zoo vele openingen als men wil in den rotswand maken, om het water tot bevochtiging van het lager liggende land af te leiden. Dit verschijnsel laat zich dan alleen verklaren, als men aanneemt, dat dit meertje terstond weder eenen rijken toevoer van water krijgt, als een gedeelte van zijn water wordt afgevoerd. Als de openingen weder gesloten worden, zoodat geen water meer afloopen kan, blijft de waterstand van het meer altijd dezelfde, en het water stijgt nooit hoog genoeg, om buiten de oevers te treden. Dit is reeds voor omstreeks 500 jaren door eenen Oosterschen aardrijkskundige, HAMDULLAH MOSTANFI, die kort na het jaar 1389 schreef, opgemerkt en aangeteekend."

Wij hebben hier dus voor ons een meer op den top van eenen heuvel van ongeveer 150 voet hoog, dat ten allen tijde een' gelijkmatigen waterstand behoudt. Wij vragen: vanwaar komt dat? Het is hier toch niet de regen of het van het gebergte afvloeijende

water, hetwelk dit meertje nieuwen toevoer geeft. Moest het vallende regenwater de watermassa voeden, dan zou dit meertje, hetwelk aan eene sterke uitdamping onder een heet en droog klimaat is blootgesteld, in korten tijd zijn uitgedroogd en op zijn meest op zijnen diepsten bodem in het regenjaargetijde een moerassigen waterplas vertoonen. Daar het meer hier dus niet door het van boven toevloeijende water onderhouden wordt, zoo blijft er niets anders over dan te vooronderstellen, dat het zijn toevoer van beneden krijgt door onderaardsche kanalen, waardoor het met de eene of andere grootere watermassa moet zamenhangen. Stellen wij nu, dat er ergens in het nabijgelegen Medische gebergte zulk een waterkom is, die onder den grond door met het meer van Takht-i-Soleiman gemeenschap heeft, dan zal, door de wet van het evenwigt, waaraan de vloeistof moet gehoorzamen, het water in het meertje denzelfden waterstand bestendig moeten behouden, dien het in dat andere waterbekken heeft. Als twee buizen aan het ondereinde eene opene gemeenschap met elkander hebben, en men dan in een van beide buizen water giet, zal het beneden door in de andere overgaan en daarin even hoog klimmen als het in de eerste staat. Door de geheele aardkorst toch ligt eene tallooze menigte wateraderen en waterhoudende aardlagen als een netwerk op verschillende diepten verbreid. Diezelfde oorzaak, die het water in de artesische putten tot eene bepaalde hoogte doet rijzen, moet dus ook de oorzaak zijn van den waterstand in het meer Takht-i-Soleiman. Maar daardoor wordt dan ook tevens verklaard, waarom door den in het meer vallenden regen de waterstand daarin niet merkbaar verhoogd wordt; zoo ook waarom de waterstand niet merkbaar afneemt, als men door openingen in den rotswand van het meer eene zekere hoeveelheid water laat afvloeijen; want naarmate er meer water afvloeit, zal er een grooter toevloed onder den grond door plaats hebben. Wij hebben dus hier een omgekeerden hevel van reusachtige afmeting, waarvan de eene arm zich in het Medische gebergte bevindt en de andere het meer in de bouwvallen van Ecbatana vormt.

Wat wij boven uit RAWLINSON mededeelden, doet ons reeds eenigzins de natuurlijke gesteldheid van dit water kennen, als bevattende

eene groote hoeveelheid koolzuren kalk, hetwelk een steenachtig afzetsel achterlaat. Wat hij er dan verder van zegt, heldert dit verschijnsel nader op. "Volgens de overlevering des lands," zegt hij, "was er tot voor omstreeks vijftig jaren geen afloop voor het water des meers, totdat de stam Schah-Servend twee openingen maakte, om water tot de aan den voet des heuvels gelegene landerijen af te leiden. Zoolang de stad bewoond was, zal men zich wel gewacht hebben het water van dit meer te laten afloopen, omdat men wel wist, dat het overal een steenachtig afzetsel achterliet. Maar toen later de stad in verval gekomen was, zoo als ik geloof, in de vijftiende of zestiende eeuw, moeten er eenige groote watergoten of sleuven, hetzij dan bij toeval of met opzet, aan de westzijde van het meertje geopend zijn geworden; want aan die zijde draagt de bodem tusschen het meer en den buitensten omtrek des heuvels er de duidelijkste sporen van, dat het water des meers er over heen heeft gevloeid. De gansche oppervlakte des bodems is daar als versteend; en zoowel de tusschenmuur als de bastions, die, naar ik geloof, reeds in puin lagen, toen deze overvloeijing een aanvang nam, zijn geheel met een kalkachtig afzetsel bedekt, dat in groote vlokken aan de steenblokken hangt, die aan de afhelling des heuvels verstrooid liggen. Deze steenblokken gelijken daardoor op de verharde oppervlakte van de lava eens vulkaans. Dit geeft aan die steenmassas een zonderling aanzien, en het is naauwelijks denkbaar, dat een honderdjarige vloed zoo iets zou hebben kunnen voortbrengen. Tegenwoordig heeft het water maar twee afloopen; de eene bevindt zich aan den noordoostelijken hoek van het meer, waar het water langzaam door eene kleine opening in den rotswand afvloeit, zich dan langs de helling van den heuvel uitbreidt, en zoover het loopt, een steenachtig afzetsel achterlaat, totdat het het vervallen gedeelte des muurs aan de oostelijke zijde van de vesting bereikt. Hier verzamelt het zich weder in een smal bed, vloeit langs eene goot, die het zich zelven gevormd heeft, om de ruïne van een bastion heen en in eene kleine sloot, vanwaar het in de lager liggende vlakte afvloeit. Slechts een klein gedeelte van het water bereikt dan, zoo als boven reeds is opgemerkt, de poort; en toen ik

dit oord bezocht, scheen dit gedeelte een tamelijk eind benedenwaarts door eene groote massa kalksteenen geheel overdekt te zijn."

Vragen wij, wat wel de oorzaak mag zijn van de eigenaardige gesteldheid van dit water, zij is ongetwijfeld toe te schrijven aan de aardlagen, door welke het water heen moet dringen, eer het tot in de waterkom wordt opgestuwd. Dit is in 't algemeen de oorzaak van alle vreemde bestanddeelen, welke in het bronwater en wel inzonderheid in dat der minerale bronnen bevat zijn. Terwijl het door verschillende aardlagen henendringt, neemt het onderscheidene aarden, zouten en mineralen in zich op en voert ze met zich mede. De gesteldheid van het water, hetwelk zich onder de oppervlakte der aarde bevindt, zal dus geheel afhangen van de aardlagen, die het is doorgegaan.

Het is dus in het geheel niet vreemd, dat bronwater een vrij aanzienlijk gehalte koolzuren kalk bevat. Het is een van die bestanddeelen, welke, in verschillende verbindingen, het meest algemeen in alle bronwateren wordt aangetroffen. Dat nu zulk water een hard steenachtig afzetsel achterlaat, wordt onder anderen duidelijk bewezen door de steenachtige korst, die zich, na verloop van tijd, aan de wanden van stoomketels aanzet en daar dikwijls eene oorzaak wordt, dat ze met een vreesselijk geweld uiteenspringen. Die steenachtige korst is toch eigenlijk niets anders dan koolzure kalk, die zich aan den ketelwand als een vast ligchaam nederzet.

Is nu deze koolzure kalk in kleine hoeveelheid in het gewone bronwater aanwezig, er zijn ook bronnen, die hiervan zoo rijk voorzien zijn, dat zij elk voorwerp, hetwelk men er in legt, in korten tijd met eene korst van kalksteen overtrekken of, zoo als men het gewoonlijk noemt, incrusteren. Hoogst merkwaardig zijn in dit opzigt de bronnen van Karlsbad. Het bovengewelf of dak van de zich aldaar bevindende Sprudelbron bestaat uit kalksteen, dat door het aanzetten des waters, even als dropsteen, ontstaan is en eene dikte heeft van eene halve tot twee el. Dit gewelf schijnt zich onder een aanzienlijk gedeelte van de stad uit te strekken, daar men, bij het graven in den grond, dikwijls reeds op geringe diepte, op dit steenen gewelf stuit. — De Teverone, bij Tivoli in

Italië, vormt door zijnen val eene fijne stofregen, waaruit zooveel kalksteen nederslaat, dat men van basreliefs, welke men daaraan blootstelt, zeer fijne en naauwkeurige afdruksels bekomt. Men vindt vele zulke incrusterende bronnen in Ierland, vooral ook te Saint Allyre, in Auvergne en elders. Ook in ons vaderland wordt een dergelijk verschijnsel opgemerkt in het meertje van Rokanje, in het land van Voorne. Het water van dit meer heeft de eigenschap, dat alles, wat men er in steekt, met eene harde korst omgeven en als versteend wordt.

Het meer Takht-i-Soleiman behoort dus tot de omkorstende of incrusterende bronnen, en naar alle waarschijnlijkheid heeft, gelijk reeds ROBERT KER PORTER vermoedde, de geheele heuvel aan het kalkafzetsel des waters zijn ontstaan te danken.

Van belang is het hier op te merken, dat de diepte van den waterkom nagenoeg met de hoogte van den heuvel gelijk staat. Dit is in den laatsten tijd eerst met volkomene zekerheid gebleken. "Voorheen meende men," zegt RAWLINSON, "dat dit meer peilloos diep was. Een Aziatisch reiziger, die in de negende eeuw dit oord bezocht, maakt geene zwarigheid te verklaren, dat hij het meer met eene lijn van 1000 yards of ruim 553 vadem lang met het peillood onderzocht heeft, zonder grond te vinden. Deze meening heeft zich bij alle aardrijkskundigen staande gehouden en vond in het land algemeen geloof, totdat voor eenige jaren, toen een meisje zich ten gevolge van eenen ongelukkigen liefdehandel in het meer gestort had, de hoofdman van den stam der Afscharen, een zeer verstandig man, zijne diepte liet peilen. Het water was zoo zwaar, dat zij, die het peillood naar beneden lieten, niet juist konden aangeven, wanneer zij den grond raakten. Met een lijn van 60 Persische yards werd de steen met slib bedekt opgehaald. Men verkortte daarop de lijn en de uitkomst bleef dezelfde, totdat de steen bij 46½ yard zuiver opgehaald werd en naar allen schijn den grond niet geraakt had. De proef werd meer dan eens herhaald en men kan derhalve de diepte van het meer met zekerheid op 47 yards of 26 vadem schatten, hetwelk nagenoeg gelijk staat aan de hoogte des heuvels.

Stellen wij ons voor, dat eenmaal op de plaats, waar zich nu die 150 voet hooge heuvel verheft, eene effene vlakte was, waarin zich dezelfde bron, die er thans aanwezig is, bevond, dan moest zich rondom den mond van deze bron eene laag van kalksteen nederslaan, die onafgebroken in hoogte toenam, omdat telkens nieuwe lagen kalksteen zich uit het over den rand heen vloeijende water afzetten. Die verhooging van den rand dezer waterkom, en derhalve van den heuvel zelven, moest zoolang voortduren, totdat eenmaal de rand de hoogte had bereikt, dat het water binnen denzelven besloten bleef; met andere woorden, tot dat zich een waterbekken gevormd had, waarin het water, zonder over den rand te vloeijen, even hoog stond als in het andere waterbekken, waarmede het door onderaardsche kanalen in gemeenschap stond, tot dat dus beide waterbekkens een gelijk niveau hadden. Dit moet echter reeds in de hoogste oudheid, zeker in vóórhistorischen tijd, hebben plaats gehad, daar de oudste berigten, die wij aangaande de gesteldheid van dit meertje hebben, denzelfden toestand reeds beschrijven, waarin het zich nog heden ten dage bevindt.

Maar met het meer Takht-i-Soleiman schijnt nog eene andere merkwaardigheid in naauw verband te staan. Rawlinson vond namelijk in het gebergte, noordoostelijk van Takht-i-Soleiman gelegen, een' heuvel, die waarschijnlijk aan dezelfde oorzaak zijn ontstaan te danken heeft. Wij deelen mede, wat hij er van zegt: "De belangwekkendste van alle natuurmerkwaardigheden in de nabijheid van Takht-i-Soleiman is welligt eene plaats, die Zindan-i-Soleiman, dat is "Salomons gevangenis," genoemd wordt. Het is een kleine kegelvormige heuvel, ongeveer 1½ Engelsche mijl van Takht verwijderd. Hij verheft zich tamelijk steil op de vlakte en zijn top is met een rotskam versierd, die zeer moeijelijk te beklimmen is. Toen ik den kam beklouterde, bevond ik mij aan den rand van een vreesselijk bekken, waarin ik in het eerst niet zonder duizeling kon nederzien. Het ontstaan van deze merkwaardige plaats was mij terstond duidelijk. Eene steenhoudende bron, aan die van Takht-i-Soleiman gelijk, moet hier eertijds uit den bodem voortgekomen zijn en aan den ganschen heuvel zijn aanwezen gegeven hebben. Die bron,

toegevende aan de drukking van het groote waterbekken binnen in het Medische gebergte gelegen, steeg al hooger en hooger, en vormde zich door haar steenachtig afzetsel van lieverlede een rotsbekken als haar waterbak. Eindelijk, toen het bekken tot eene ongemeene hoogte boven de vlakte was opgehoogd, moet de eene of andere geweldige gebeurtenis in de natuur den toevloed van het water hebben afgesneden. Daardoor moet tevens het niveau van het groote waterbekken in het gebergte tot de hoogte zijn afgedaald, waarop het meer van Takht het evenwigt schijnt te houden. Zonder eene dergelijke groote omkeering in de natuur aan te nemen, schijnt het onmogelijk te verklaren, hoe het water van den Zindan zooveel hooger stijgen kon dan het niveau, waarop het zich in het meer van Takht bevindt. De top van den Zindan toch ligt zeker twee honderd voet, zoo niet meer, boven het niveau van Takht. De gedaante van het bekken op den Zindan is nagenoeg cirkelvormig en heeft ongeveer 40 yards, of ruim 22 vadem in middellijn."

Bij alle overeenkomst tusschen den heuvel van Zindan en dien van Takht bestaat echter dit groote verschil, dat het waterbekken van het Takht-meer nog tot den rand gevuld is, terwijl dat op den Zindan thans niets vertoont dan eene duizelingwekkende diepte. De Zindan staat dus op de vlakte als een uitgeholde kegel, terwijl het meer van Takht eene welgevulde waterkom vertoont. Maar is de Zindan even als de Takht, zijn ontstaan verschuldigd aan de incrustatie van eene steenhoudende bron, dan moet die bron eens in verbindtenis gestaan hebben met een waterbekken, dat dezelfde hoogte had als de hoogste top van dien heuvel, dat dus ten minste twee honderd voet hooger was gelegen dan hét waterbekken, waarmede het Takht-meer thans in evenwigt staat. Als RAWLINSON de diepte van het waterbekken op den Zindan gepeild en aangegeven had, tot op welke hoogte het misschien nog met water gevuld is, dan zoude daardoor kunnen worden uitgemaakt, of het onder den grond door met het Takht-meer in gemeenschap staat. Nu hij dit niet gedaan heeft, blijft er niets anders over dan eene altijd onzekere gissing.

Het kan immers zeer wel zijn, dat het waterbekken op den Zindan

oorspronkelijk in verbindtenis heeft gestaan met een geheel ander, dan waarmede het Takht-meer thans verbonden is. Eene geweldige verandering in de aardkorst kan welligt dat waterbekken geheel verstoord en daardoor het verdwijnen van het water uit het bekken op den Zindan veroorzaakt hebben. Het kan ook zijn, dat de wateraderen en aardlagen, die het water in den Zindan opvoerden, door eene verheffing der benedenste grondlagen zijn gestopt en afgesneden, zoodat het Zindan-bekken daardoor van watertoevoer werd verstoken. De onderaardsche waterloopen kunnen zich eerst daarna eenen weg gebaand en eene opening geboord hebben op de plaats, waar zich thans het veel lager liggende Takht-meer bevindt. Die verandering in den loop der onderaardsche wateraderen kan eene daling of verplaatsing van het niveau van het groote waterbekken ten gevolge gehad hebben. Wie zal het wagen deze onderaardsche geheimen te ontraadselen, zoolang geene zekere waarnemingen den weg tot vaste resultaten hebben gebaand? Met vrij stellige zekerheid mag echter worden aangenomen, dat beide heuvels hunne wording aan het afzetsel van koolzuren kalk te danken hebben. Hoe vreemd dit ook in den eersten opslag moge schijnen, zoo ontbreekt het toch niet aan dergelijke scheppingen. Zeer merkwaardig zijn in dit opzigt de steenvormingen der heete bronnen van Hammam-Mescoutine, in de provincie Constantine van het regentschap Algiers in Afrika, die door de onderzoekingen van den heer BAUDENS, hoofd-chirurgijn bij het Fransche leger in Algiers, nader zijn bekend geworden. 1) Op eene breede vlakte verheffen zich honderden piramiden, wier plaatsing en witte kleur zouden doen gelooven, dat men een legerkamp, met tenten bedekt, voor zich zag. Van nabij gezien blijken deze piramidale heuvels gevormd te zijn uit zachten en poreuzen kalksteen: hunne basis heeft doorgaans niet minder dan twaalf voet in doorsnede en hun top verheft zich tot ongeveer vijftien voet. De vlakte zelve is overdekt met eene laag witte, broze kalkaarde en is van allen plantengroei verstoken. Eene menigte heete minerale bronnen borrelen op verschillende plaatsen uit den grond op.

1) *Journal de pharmacie*, 1839, t. 25, p. 525, etc.

De geheele kalksteenformatie van Hammam-Mescoutine heeft aan het water dier bronnen haar ontstaan te danken. Als dat water door de hitte en sterke verdamping zijn koolzuur aan de lucht afgeeft, ontstaat er eerst rondom den mond der bron eene kalklaag, op welke met den tijd voortdurend nieuwe lagen zich nederzetten, terwijl door het nederdruipende water de omtrek van de onderste laag onophoudelijk vergroot wordt. Zoo ontstaat er langzamerhand een kegel. Eindelijk komt er een tijd, dat de bron de kracht mist om hooger dan tot den rand des kegels te stijgen; de aanzetting der kalklagen heeft dan meer aan de binnenzijde plaats. De kegel houdt dan op verder aan te groeijen en sluit zich eindelijk geheel aan zijn top. Het water zoekt dan eenen anderen uitweg en doet weldra in de nabijheid nieuwe kegels oprijzen. Daarom ziet men hier kegels van verschillenden ouderdom: sommige, welker bron reeds lang heeft opgehouden te vloeijen en waarvan de massa zoo hard is geworden als graniet, andere uit welker kruin nog water of slechts eenige damp uitstroomt, en wederom andere die nog slechts in het begin hunner vorming zijn. De vorming dezer heuvels, die BAUDENS als bijna zonder voorbeeld beschouwde, is dus eigenlijk niets anders dan eene eenvoudige incrustatie, waarvan de natuur ons vele voorbeelden aan de hand geeft. En wat te Hammam-Mescoutine in het klein wordt waargenomen, dat heeft de natuur in het groot in het meer van Takht-i-Soleiman en den heuvel Zindan-i-Soleiman tot stand gebragt.

DE BESTE PLAATS

VOOR EENE

STERREWACHT.

Ieder die ooit de werkzaamheden van den praktischen sterrekundige heeft gadegeslagen, kent de bezwaren, waarmede hij te worstelen heeft, vooral die, welke voortvloeijen uit de ongestadige, vaak ongunstige weêrsgesteldheid in ons klimaat. Drukkend inzonderheid wordt dit bezwaar, waar het de waarneming geldt van een verschijnsel, dat zich slechts zeer zelden vertoont: van eene totale zon-eclips, van den overgang eener planeet over de zonneschijf, van eene komeet die welligt eerst na honderden van jaren weder nabij genoeg aan onze aarde komt om waarneembaar te worden, enz. Met gespannen verwachting rigt de sterrekundige zijnen blik naar den hemel, maar die hemel is met een wolkenfloers overtogen, of op het oogenblik, dat het lang vooruit berekende verschijnsel zal plaats grijpen, blaast een nijdige wind een wolk tusschen het waartenemen voorwerp en den ongelukkigen waarnemer, die zijne lang gekoesterde hoop door een weinig waterdamp bedrogen ziet. Teleurgesteld wendt hij zich af, wel wetende, dat, zulk een oogenblik voorbij zijnde, het verlies onherstelbaar is, in weerwil der meening van dien Franschen Markies, die in gezelschap van eenige dames aan het observatorium te Parijs kwam, waar zich de abt Lacaille juist bezig had gehouden met de waarneming eener eclips, en die, toen de concierge hem deed opmerken, dat de eclips reeds voorbij was, tot zijne dames zeide: "*Ce n'est rien, mesdames. Entrez toujours. L'abbé est de mes amis; il aura bien la bonté de recommencer.*

Maar niet alleen zijn hier de eigenlijke wolken te beschuldigen, welke, als een sluijer over het uitspansel geworpen, de hemellichten

onzigtbaar maken, en zoo hunne waarneming geheel beletten. Ook zelfs in den gunstigsten toestand, wanneer geen enkele wolk zich vertoont, is in ons Noordelijk Europa de dampkring nog zelden doorschijnend genoeg, om moeijelijk waarneembare voorwerpen met de vereischte klaarheid en helderheid te zien. W. HERSCHEL schatte voor Engeland het getal uren, waarin de hemel met vrucht door zijnen grooten kijker kon worden bespied, op niet meer dan honderd gedurende een geheel jaar.

Geheel anders is dit in die landen waar de Sterrekunde hare bakermat heeft gehad, waar de oude Chaldeërs de verschijnselen des hemels gadesloegen, en, ontbraken hun dan ook de vermogende hulpmiddelen van onzen tijd, in den schier altijd helderen hemel en in eenen volkomen doorschijnenden dampkring bondgenooten vonden, waarvan onze tegenwoordige sterrekundigen te vaak het gemis gevoelen. Dit moge blijken uit den volgenden merkwaardigen brief, geschreven door eenen Amerikaanschen zendeling, den Heer D. T. STODDARD, aan Sir JOHN F. W. HERSCHEL, en gedagteekend den 23sten November 1852 te Oroomiah in Persie, gelegen op 37° 28′ 18″ N. B. en 45° W. L. van Greenwich (*Proceed. of the Amer. Orient. Society* 1853. p. 3 en *Amer. Journ. of Science and Arts* 1855 March. p. 273.)

"Veronderstellende dat een brief tot u gerigt uit het oude Medie, en betrekking hebbende tot uwe lievelingswetenschap, niet onwelkom zijn zal, zal ik geene verschooning vragen voor de vrijheid die ik neem van aan u te schrijven. Mijn verblijf is in Noordelijk Persie, waar ik gedurende de laatstverloopen negen jaren gewoond heb, als Amerikaansch Zendeling onder de Nestoriaansche Christenen. Ten einde u van deze streek een algemeen overzigt te geven, noodig ik u uit mij te vergezellen bij een bezoek op het platte, terrasvormige dak mijner woning, waar ik zeker ben, dat gij u verlustigen zult in het tooneel, dat zich voor u uitbreidt. Staande op eene hoogte van meer dan een mijl (1609 Ned. ellen) boven den Oceaan, en een duizendtal voeten boven het omringende land, laat gij uwen blik weiden over een der liefelijkste en vruchtbaarste vlakten in het geheele Oosten. Zich uitbreidende over eene lengte van veertig en eene breedte van twaalf tot vijftien mijlen, is het distrikt van

Oroomiah overdekt met honderden van dorpen, met duizenden van boomgaarden, terwijl rijen van populieren, wilgen en vijgenboomen langs de boorden der waterstroomen staan, en in den vroegen zomer op ontelbare velden het gouden graan golft. Hier bloeijen de persik, de aprikoos, de kwee, de appel- en peerenboomen, de wijnstok, in weelderigen overvloed, en geven aan de streek het voorkomen van een allerlei afwisselingen aanbiedend bosch. Aan de overzijde der vlakte ontwaart gij het meer van Oroomiah, dat het zuiverste azuur terugkaatst, en waarin eene menigte van eilanden verstrooid liggen, terwijl in het verschiet het oog stuit op verre en hooge bergen, wier omtrekken zich scherp afbakenen op den wolkenloozen Italiaanschen hemel, en eene schoone tegenstelling opleveren met de vlakte voor u. De stad van Oroomiah, ongeveer zes mijlen van hier verwijderd, welke zoozeer omhuld is van boomen, dat zij schier voor het gezigt is bedekt, is de vermoedelijke geboorteplaats van Zoroaster, en de heuvelen, die op sommige punten der vlakte zoo duidelijk in het oog vallen, en bijna geheel uit asch bestaan, met slechts eene dunne laag aarde overdekt, worden verondersteld de plaatsen te zijn, waar het heilige vuur steeds brandende werd gehouden en de Persische priesters zich in aanbidding nederbogen voor de opgaande zon.

De luchtwarmte in dit hoog gelegen oord is zeer gelijkmatig en gedurende het grootste gedeelte des jaars zeer aangenaam. Gedurende de maanden Junij, Julij, Augustus, September en somtijds October, valt er weinig regen en is de hemel zelden bewolkt. Inderdaad kan ik zeggen, dat dikwijls weken lang geene enkele wolk gezien wordt.

Niemand heeft ooit in dit land gereisd, zonder verbaasd te zijn over de duidelijkheid, waarmede verwijderde voorwerpen zich vertoonen. Bergen, die op eenen afstand van vijftig, zestig en zelfs honderd mijlen gelegen zijn, teekenen zich met groote scherpte van omtrekken op den blaauwen hemel af, en de besneeuwde top van den Ararat, den eerwaardigen vader der bergen, vertoont zich even schitterend en schoon op tweehonderd mijlen afstands, als of wij aan zijnen voet stonden. Deze verwonderlijke doorschijnendheid des

dampkrings bedriegt niet zelden den onervaren reiziger, en de groepen van boomen die een dorp aanduiden, dat slechts twee of drie mijlen verwijderd schijnt, worden dikwijls eerst in den driedubbelen tijd door hem bereikt.

Als hiermede zamenhangende, zal het u niet onbelangrijk voorkomen te vernemen, dat de schijnbare convergentie van de stralen der zon naar een punt vlak tegenover hare schijf, welke, indien ik mij niet vergis, door Sir D. BREWSTER vermeld wordt als een zeer zeldzaam verschijnsel, hier zoo gemeen is, dat er in den zomer geen week voorbij gaat, dat bij het ondergaan der zon de geheele hemel niet gestreept is door banden, zeer gelijkende naar de meridianen, die over eene globe getrokken zijn.

Maar het is vooral des nachts, dat onze hemel zich in zijne grootste praal en schoonheid vertoont. Ofschoon gewoon de hemelen te bespieden in verschillende gedeelten der wereld, heb ik nimmer iets gezien, dat gelijkt naar de pracht van eenen Persischen zomernacht. Het is niet overdreven te zeggen, dat verhinderde de maan zulks niet, dan zoude men vijf en zeventig nachten in de drie zomermaanden hebben, die voor sterrekundige waarnemingen de schoonste nachten overtreffen, welke de sterrekundigen in de nieuwe wereld begunstigen.

Toen ik hier pas kwam, bragt ik met mij een' Newtoniaanschen teleskoop van zes voeten, met eene opening van vijf Eng. duimen, welken ik zelf vervaardigd had, en, hoewel de spiegels sedert dien tijd veel van hunnen glans verloren hebben en het werktuig ook in andere opzigten geleden heeft, zoo overtreft zijne werking toch verre die in Amerika. Venus schittert soms met een zoo verblindend licht, dat ik, op eenen afstand van dertien voeten van het venster, de wijzers van een horologie heb onderscheiden en zelfs de letters van een boek.

Toen ik voor eenige maanden ergens vermeld vond, dat de manen van Jupiter door eenen reiziger op den berg Etna gezien waren zonder behulp van eenen kijker, ontstond de gedachte bij mij, dat ik in de meest gunstige omstandigheden was geplaatst, om eenige proefnemingen over dit onderwerp te doen. Natuurlijk vestigde ik hierbij eerst mijne oplettendheid op Jupiter, doch gedurende eenen

geruimen tijd zonder goed gevolg. De planeet was altijd zoo schitterend en stralend, dat het geheel onmogelijk scheen, iets van de manen te ontdekken, zelfs wanneer deze het verst daarvan verwijderd waren. Ik wijzigde de proef op verschillende manieren, door te zien door eene buis van eenen kleinen kijker, waaruit de lenzen verwijderd waren, alsmede door mijn oog te plaatsen aan den hoek van een gebouw, in dier voege, dat de schitterendste stralen der planeet werden afgesneden, en toch het gezigt ter regter- of ter linkerzijde vrij bleef; maar in geen dier gevallen gelukte het mij eene der manen te zien. Eenigen tijd later zat ik op het terras, op het tijdstip toen de avondschemering inviel, en terwijl ik nu Jupiter gadesloeg, die reeds in vollen glans begon te schijnen, zag ik, toen de sterren van de eerste en tweede grootte zigtbaar werden, tot mijne groote voldoening, twee uiterst flaauwe lichtstipjes nabij de planeet, welke ik dadelijk voor manen hield. Ook werd deze meening ten volle bevestigd, toen ik mijnen teleskoop daarheen rigtte, en ik sprong schier van blijdschap over dien eindelijk gelukkigen uitslag mijner pogingen. Sedert dien nacht heb ik meermalen, op hetzelfde avonduur, deze teleskopische voorwerpen op gelijke wijze gezien, en ik ben overtuigd, dat ik mij omtrent hunne zigtbaarheid voor mij niet vergist heb. Ik moet er echter bijvoegen, dat geen mijner medgezellen, die op mijn verzoek zulks beproefd hebben, *zeker* zijn, dat zij de manen kunnen ontdekken, hoewel een onder hen, die het scherpst gezigt heeft, het er voor houdt, dat hij ze ziet. Daar deze mijne vrienden echter geene praktische waarnemers zijn, zoo schokt het mislukken hunner pogingen om de manen te onderscheiden geenzins mijn geloof, dat ik ze zelf zie.

De tijd, gedurende welken deze wachters zigtbaar zijn, duurt weinig langer dan tien minuten. De planeet zelve wordt spoedig zoo schitterend, dat zij in hare stralen verdwijnen. Ik zal mij hier niet ophouden bij de vraag, ofschoon op zich zelve niet zonder belang, hoe zij zigtbaar kunnen zijn, op een tijdstip, dat sterren van de derde en vierde grootte nog niet onderscheidbaar zijn, maar deel u alleen de feiten mede, overtuigd, dat gij deze veel beter verklaren zult dan ik zulks kan. Zoowel de vaste

sterren als de planeten schijnen hier met een schoon, standvastig licht, en vertoonen slechts zeer weinig vonkeling, wanneer zij veertig graden boven den horizon staan.

Toen ik aldus tot een voldoend besluit omtrent de Jupiters-manen gekomen was, vestigde ik mijne aandacht op Saturnus. Deze planeet kwam zoo laat in den nacht op, dat ik haar niet gezien had, toen ik Jupiter in het oog hield, en ik was verlangend te ontdekken, of eenig spoor van een ring met bloote oogen waarneembaar was. Tot mijne verwondering en blijdschap, zag ik, op hetzelfde oogenblik toen ik er mijn oog op vestigde, eene zeer duidelijke verlenging, niet, als bij de manen van Jupiter, eerst vermoed, dan betwijfeld, en eindelijk met klaarheid onderscheidbaar, maar zoo dat zij op het eerste gezigt dadelijk volkomen zeker was, en ik mij verwonderen moest haar niet reeds vroeger ontdekt te hebben. Ik kan dit alleen daardoor verklaren, dat, hoewel ik de planeet hier dikwerf door den teleskoop had beschouwd, het nimmer bij mij opgekomen was haar naauwkeurig met het bloote oog gade te slaan. Verscheidene mijner metgezellen, wier oplettendheid ik sedert dien tijd op de planeet heb gevestigd, zeiden mij oogenblikkelijk in welke rigting de lange as van den ring gelegen is, en zulks zonder eenige kennis te hebben van zijne rigting of van elkanders meening.

Ik heb ergens gelezen, dat in oude werken over sterrekunde, geschreven lang voor de uitvinding van den verrekijker, Saturnus met eenen langwerpigen vorm wordt voorgesteld, en dat het den sterrekundigen bezwaarlijk is voorgekomen dit te verklaren. Zoude het niet mogelijk zijn, dat hier, op deze hoog gelegen en oude vlakten, waar herders duizende jaren geleden des nachts hunne kudden hoedden en de wonderen van het heerlijk uitspansel boven hunne hoofden aanstaarden, de oplossing van dit vraagstuk door mij gevonden is?

Na Saturnus onderzocht te hebben, wendde ik mij tot Venus. Ik kon het echter, bij eene beschouwing met het bloote oog, niet verder brengen dan tot de waarneming, dat de planeet niet naar alle zijden gelijkelijk stralen uitschoot en niet rond scheen te zijn;

maar, een donker glas genomen hebbende, van de juist gepaste ondoorschijnendheid, zag ik de planeet als een zeer klein, doch fraai begrensd half-maantje. Ten einde mij te vrijwaren van misleiding draaide ik het glas in verschillende rigtingen en gebruikte ook verscheidene andere glazen, maar altijd met dezelfde uitkomst. Mogelijk is het dat Venus ook op die wijze in Engeland en elders kan worden gezien, maar ik heb nimmer van eene zoodanige proefneming gehoord."

Verders deelt de schrijver van dezen brief, — die, gelijk uit eene daarin voorkomende zinsnede blijkt, gedurende verscheidene jaren de leerling geweest is van professor OLMSTED te New Haven en aldaar en later gelegenheid gehad heeft zijne oogen te oefenen tot het doen van dergelijke waarnemingen, — nog verscheidene andere voorbeelden mede van moeijelijk onderscheidbare voorwerpen aan den hemel, inzonderheid van eenige dubbelsterren, b. v. 4 en 5 ε *Lyrae*, α *Librae*. δ *Cephei*, (de laatste twijfelachtig), die hij in dit zoo gunstig klimaat met bloote oogen onderscheiden kon. Doch de boven medegedeelde feiten zijn meer dan voldoende om de praktische beoefenaars der sterrekunde onder onze lezers reeds te doen watertanden, en de vrees te regtvaardigen, dat, indien het eenmaal den Schach ven Perzie believen mogt te Oroomiah eene sterrewacht op te rigten, deze weldra hare minder door het klimaat begunstigde Europeesche zuster-inrigtingen geheel zal overschaduwen, daar het althans bij gelijkheid van persoonlijke talenten en even vermogende werktuigen, eene wanhopige poging mag heeten voor observatoriën in eene nevelachtige luchtstreek als die van het noordelijk en midden-gedeelte van ons werelddeel, waar zoo weinige heldere nachten den waarnemer begunstigen, de mededinging vol te houden met eene sterrewacht, geplaatst onder zoo gunstige. omstandigheden als Oroomiah aanbiedt.

Echter moeten wij hier bijvoegen, dat ook zelfs in Europa de manen van Jupiter somwijlen met het bloote oog gezien zijn, gelijk reeds aan MUSSCHENBROEK (*Introd. ad philos. natur.* II. p. 773) bekend was, terwijl volgens VON HUMBOLDT (*Kosmos* III. p. 113) in 1837 te Breslau een kleêrmaker stierf, die de Jupitersmanen bij

zeer helderen hemel duidelijk zag. Het best zag hij de derde, ook wel de eerste, wanneer deze zich het verst van de planeet bevond, maar nooit de tweede en vierde alleen. Dat nachten, waarin zulks ook voor hen, die met een zeer scherp gezigt begaafd zijn, mogelijk is, in ons klimaat echter zeer zeldzaam zijn, behoeft wel ter naauwernood herinnerd te worden.

Ook laat het zich voorzien, dat, indien eenmaal de beoefening der praktische sterrekunde onze noordelijke luchtstreek verlaat, niet enkel Perzie haar zal ontvangen, maar dat zij op haren zuidwaartschen togt ook nog wel andere oorden zal aantreffen, die, evenzeer door de natuur begunstigd, haar eenen even vruchtbaren werkkring beloven.

Reeds het Zuiden van Europa onderscheidt zich ten dien aanzien op eene voordeelige wijze van het Noorden, maar vooral veelbelovend zijn de hooge vlakten van Zuid-Amerika, inzonderheid die der provincie Quito, alwaar de dampkring zoo doorschijnend is, dat VON HUMBOLDT (*Tableaux de la nature.* T. II. p. 83) den poncho of witten mantel van een man te paard nog op eenen afstand van 14022 vademen, of ongeveer 5½ uren gaans kon erkennen. DARWIN (*Journal of Researches*, etc. p. 256) zag, bij het bestijgen van den 6400 voet hoogen Klokberg in Chili, de masten der schepen die ten anker lagen in de baai van Valparaiso, op eenen afstand van niet minder dan 26 geogr. mijlen, duidelijk als kleine zwarte streepjes.

Mogt echter de tijd daar zijn, dat de sterrekunde tot hare eerste bakermat terugkeert, en dat ook Zuid-Amerika zijne heerlijke luchtstreek aan hare bevordering dienstbaar maakt, dan zal Europa toch, al zouden ook alle daar thans bestaande observatoriën als voortaan onnut worden afgebroken, met trots mogen terugzien op den schat van wel gevestigde feiten, die het onverdroten geduld, de ijzeren volharding van zoovele voortreffelijke beoefenaars der schoonste wetenschap, gedurende het betrekkelijk kort tijdsverloop van een drietal eeuwen, in weerwil van tallooze hinderpalen, hebben verzameld.

HG.

HET ZAL NIET GESCHIEDEN.

Met deze woorden sloot ik, nu een jaar geleden, een klein stukje, geplaatst in den vorigen jaargang van dit werk, bladz. 61, en getiteld: "Zienersberigten van het oorlogstooneel." Het strekte om den lezer te doen opmerken, welke buitengewoon gunstige gelegenheid voor de voorstanders en beoefenaars van het zoogenaamde *dierlijk magnetisme*, tot bekeering van alle tegenstanders en twijfelaars, er te vinden was in den toenmaligen oorlogstoestand. Zij, die u door hunne somnambules zoo dikwijls de meest verbazende openbaringen doen aangaande den inwendigen toestand, aangaande de ligchaamsgesteldheid van eenen patient, mijlen ver van die somnambule verwijderd, en ook aangaande diens uitwendigen toestand, door u haarfijn te vertellen waar zulk een patient is en geweest is, wat hij doet en gedaan heeft, — zij moesten ditzelfde nu eens doen aangaande een der veldoversten, in wiens bewegingen zich, om zoo te zeggen, die van de duizenden en duizenden oplossen, wier vrienden en bloedverwanten reikhalzend uitzien naar elk berigt, dat aangaande hunnen toestand eenige zekerheid kan verschaffen. Geschiedde dit één s, dan zou men het naar willekeur kunnen herhalen, en bleek het dan door latere tijdingen langs den gewonen weg, dat deze "zienersberigten" waarheid behelsden, dan zoude, bij zulke *notoire* en onwederlegbare feiten, alle twijfel noodzakelijk moeten ophouden, dan zoude het "klinken en weêrgalmen door de geheele beschaafde wereld: dat het mesmerisme eene waarheid is." Geschiedde dit *niet*, werd er onder de honderden magnetiseurs en somnambules in Europa geen enkele gevonden, die iets dergelijks durfde ondernemen, dan zou men daaruit mogen opmaken dat zij het *niet kunnen*, en dan

zou het nog bij velen bestaande geloof aan de wonderen der somnambules zeer aan het wankelen gebragt worden, dan zou het zijn "een feit belangrijk om te constateren, dat het niet geschiedde!"

Ik wensch thans dit feit te constateren; want het *is niet* geschied! In "die streken, waarheen de bloedigste parodie op de beschaving der negentiende eeuw aller oogen gerigt hield," hebben gebeurtenissen van het grootste belang voor geheel Europa plaats gehad — ik behoef slechts aan den val van Sebastopol te herinneren — en geen ziener of zieneresse heeft er aan gedacht, deze aan de met gespannen verwachting daarnaar uitziende regeringen of particulieren bekend te maken; geen van de honderden ingewijden in de mystèriën van het "dierlijk magnetisme," die overal in Europa hunne wonderen vertoonen, heeft, zoover wij weten, zelfs eene poging daartoe gewaagd. Evenmin nu, als voor een jaar, zie ik de mogelijkheid in dit te verklaren, anders dan door aan te nemen, *dat zij het niet kunnen!*

En als zij dit niet kunnen, dan is alles wat er verhaald wordt van berigten, door somnambules gegeven, aangaande ver verwijderde personen, òf geheel bezijden de waarheid, òf opgesierd door schijnbaar niets beduidende omstandigheden bij het verhaal te voegen of daarvan weg te laten, — omstandigheden evenwel, waarmede de geheele geldigheid en bewijskracht van het voorbeeld staat of valt; — of eindelijk voortgebragt door eene voor het oogenblik verbazende, maar van de door iedereen erkende natuurwetten in het minst niet afwijkende, toevallige zamentreffing van omstandigheden. Ik zou over dit onderwerp nog eene geheele aflevering van het Album vol kunnen schrijven, maar ik kan mij gelukkig van die taak ontheffen, door te verwijzen naar het opstel: *Mesmerisme*, door Dr. D. LUBACH, geplaatst in den eersten jaargang van dit werk. Beter, dan ik het zou kunnen doen, vindt men daar uiteengezet wat het "dierlijk magnetisme" is en niet is, en aangetoond hoe alles, wat waars is in de verschijnselen, welke men daaraan toeschrijft, zich naar de gewone natuurwetten volkomen verklaren laat. Naar aanleiding en op grond van het daar gezegde, en op nieuw in mijn gevoelen versterkt door de boven aangewezen onmagt van het somnambulisme, wil ik hier nog slechts kortelijk ter nederschrijven, wat ik, aan-

gaande de verschijnselen van het "dierlijk magnetisme," voor mij zelven als bewezen meen te moeten vaststellen.

1o. Alles, wat men van de uitwerkselen der zoogenaamde "magnetische manipulatiën" *op het ligchaamsgestel van den regtstreeks daaraan onderworpen patient* verhaalt, en zeer veel van hetgeen men zegt gezien te hebben van den invloed, daardoor op zijn zieleleven uitgeoefend, neem ik gaarne als waarheid aan. Ik wil het, om al aanstonds een sterk sprekend voorbeeld aan te halen, in het minst niet in twijfel trekken, dat een lijder, die eenige jaren lang door verlamming aan zijne legerstede is gekluisterd geweest, op het woord van eenen magnetiseur eens is opgestaan en zonder ondersteuning eenige schreden gedaan heeft, ja zelfs dat zoo iemand eenigen tijd achtereen heeft gewandeld.... in de meeste, zoo niet in alle gevallen evenwel, om daarna weder naar ziel en ligchaam afgemat neder te zinken, zonder eenig blijvend gunstig gevolg van die behandeling. Maar ik zie in dit alles niets, dat het aannemen van eene bijzondere kracht tot zijne verklaring noodig maakt.

2o. Op alles wat verder gaat dan het bovengenoemde, op *alle* voorbeelden dus van de verschijnselen der zoogenaamde helderziendheid, acht ik toepasselijk, wat ik boven van de verhalen aangaande de "zienersberigten" in het algemeen zeide: zij zijn meest alle half verdicht, en de zeer enkele, die letterlijk getrouw worden overgebragt, bewijzen niets, juist omdat zij zoo zeldzaam zijn, en dus gerust aan toevallige zamentreffing mogen worden toegeschreven. Ik acht dien ten gevolge het raadplegen van eene somnambule over ziekten of kwalen van zich zelven of van anderen eene dwaasheid, van volkomen gelijken rang met het raadplegen van eene kaartlegster over zijn of anderer toekomstig lot. Er bestaat, mijns inziens, tusschen deze beide dwaasheden, behalve door haren aard en gehalte, ook nog eene opmerkelijke overeenkomst door de wijze waarop zij, die er zich aan schuldig maken, dit trachten te regtvaardigen: beide beroepen zich op de voorbeelden, de vele, sprekende, treffende voorbeelden, die zij van "allezins geloofwaardige" personen hebben vernomen, voorbeelden van: "hoe het uitgekomen is."

De laatste dwaasheid wordt, meer dan wij wel denken, in ons

land en in onzen tijd nog bedreven, maar in stilte en met schaamte; de eerste openlijk en als eene zaak, waarvoor geen mensch zich in de negentiende eeuw behoeft te schamen. Even zoo min als het geloof aan het "waarzeggen" uit koffijdik, kaartenbladen en wat niet al, geheel is uitgeroeid kunnen worden, even min zal het geloof aan de zoogenaamde dierlijk magnetische waarzeggerij uit slaapmutsen en andere kleedingstukken, nu het eens overal vastgeworteld is, in de eerste eeuw nog kunnen worden weggevaagd. Toch is het, geloof ik, de pligt van elkeen, die het wel meent met de verspreiding van heldere denkbeelden aangaande de natuur en hare verschijnselen, om het zijne toe te brengen ten einde dit geloof, als hij het al niet kan doen *verdwijnen*, toch als het eerste te doen *verbannen* in de achterhoeken van ons volksbestaan. Ziedaar wat ik mij, voorleden jaar en nu, ten doel stelde bij het schrijven van het voorgaande en van dit stukje voor het Album der Natuur, en wat ik mij zal blijven ten doel stellen, zoo lang geene daadzaken, onwraakbare en door mij zelf aanschouwde daadzaken, mij hebben overtuigd dat ik in mijne overtuiging dwaal of te ver ben gegaan.

Wat dunkt u, lezer, zou ik kans hebben dat dit spoedig geschiedde?

H. LN.

DE KEIJEN ONZER HEIDEVELDEN.

DOOR

W. C. H. STARING.

Groeijen de keijen, welke op onze tegenwoordige en voormalige heidevelden verspreid liggen, nog voortdurend, en zijn zij op de plaats, waar men ze thans aantreft, ontstaan? Velen gelooven dit vast. Laat ons eens zien of hier welligt niet de schijn bedriegt en of het aanwezig zijn dier keijen ook op eene andere wijze te verklaren is. Alvorens echter dient er iets over dat groeijen gesproken te worden, om daarna, met eenen langen aanloop, — te beginnen zelfs bij de Alpen in Zwitserland, of nog veel verder van huis, — te handelen over de waarschijnlijkheid van hun ontstaan op de tegenwoordige plaats waar zij voorkomen, en over de mogelijkheid om dat voorkomen op eene andere wijze te verklaren.

Het is een tamelijk verspreid volksgeloof, dat de keijen, die op de hooge zandgronden van Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant, Limburg, Cleefsland en Gulik in menigte gevonden worden, op de plaats zelve groeijen; niet wanneer ze aan de oppervlakte liggen, maar zoo lang zij nog geheel en al onder het zand zijn bedolven. Aan de oppervlakte liggende, meestal met mos begroeid en, althans enkele soorten, zelfs verweerd en door geringe aanwending van kracht uiteenvallende, hebben deze al te zeer het uiterlijk van een dood ligchaam, hetwelk eerder afneemt dan toeneemt, dan dat men ooit getwijfeld heeft aan het niet meer toenemen in grootte van deze keijen. Maar onder den grond is het immers iets anders? Daar past immers de verklaring van den eenvoudigen boer even goed, als die van den geleerde; noch de een noch de ander heeft hier deze werking der natuur kunnen

8

bespieden; beider verklaringen schijnen dus even aanneembaar. Maar men vergeet, dat dit groeijen niet slechts verondersteld, maar ook bewezen moet worden, of ten minste hoogst waarschijnlijk gemaakt, omdat anders het *neen* van den geleerde even krachtig is als het *ja* van den boer. Voor dit bewijs zijn echter twee punten vast te stellen, namelijk: is de stof, waaruit die steenen bestaan, in den grond die hen omringt, voorhanden of binnen hun bereik, en heeft men ooit met schaal en gewigt aangetoond, dat een kei, gedurende een zeker aantal jaren, werkelijk in gewigt is toegenomen.

Vanwaar de stof komt, die dieren en planten doet groeijen, weten wij thans volkomen zeker. De dieren ontleenen die aan het voedsel, dat zij verteren, en aan de lucht, welke zij inademen; de planten krijgen die grootendeels uit den dampkring en voor een klein gedeelte uit den grond, waaruit zij die, in opgelosten toestand, met hare wortels opzuigen. De scheikundigen kunnen ten duidelijkste bewijzen, dat alle stoffen, waaruit dieren en planten bestaan, werkelijk voorhanden zijn in het dierlijk voedsel, in de dampkringslucht en, in opgelosten toestand, in den grond; en deze waarheid is thans zoo algemeen erkend, dat zelfs de man van de geringste wetenschappelijke kennis daaraan niet durft twijfelen. Wanneer de keijen onzer zandgronden nu eveneens als de dieren en planten groeiden, dan moeten ook de bestanddeelen, waaruit zij bestaan en door welker opneming of bijvoeging zij alleen in grootte en gewigt kunnen toenemen, in hun bereik zijn. Kan men dit echter voor eene enkele soort van kei niet aannemen, dan zal 't ook voor de overige wel onaannemelijk blijven. En dit is werkelijk onmogelijk. Vele der steenen, die de Hondsrug, nabij Groningen, bevat, bestaan uit vasten kalksteen of eene soort van marmer; maar zij liggen opeengehoopt in eenen heuvel, die uit zand bestaat en met eenigen leem, maar met genoegzaam geen kalk vermengd is. Op den Eltenberg en daar tegenover op de Kleefsche hoogten, komen keijen, te midden van vele andere soorten, voor, die uit eene zeer bijzondere steensoort, die men trachyt noemt, bestaan; maar het zand dier hoogte is voor het grootste gedeelte zuivere kwarts, en bevat dus slechts zeer weinige der grondbestanddeelen, waaruit die trachyt bestaat. De

bestanddeelen dezer keijen zijn dus geenszins in hun bereik voorhanden, en althans zeker niet in genoegzame hoeveelheid, om deze in grootte te kunnen doen toenemen. Buitendien kennen wij allen de geweldig groote verscheidenheid onzer keijen, die voor een gedeelte veroorzaakt wordt door de grondbestanddeelen, waaruit zij zijn zamengesteld. Allen liggen evenwel in hetzelfde zand, en zou 't nu niet eene ongerijmdheid zijn om te veronderstellen, dat die verschillende keisoorten, vlak bij elkander liggende en onder volmaakt dezelfde omstandigheden, geheel andere bestanddeelen aan dat zand ontleenden en daardoor in grootte aangroeiden?

Niemand heeft daarenboven ooit, door meten of wegen, kunnen aantoonen, dat een kei, gedurende een zeker tijdsverloop, in gewigt is toegenomen; wat men daarvan ook mogt verhalen, altijd zal een nader onderzoek bewijzen, dat die meening slechts op eene ongegronde veronderstelling berust. Het is noodeloos om hierover langer te spreken, en men mag als eene bewezene waarheid aannemen, dat de keijen onzer heidevelden *niet* groeijen en ook niet *kunnen* groeijen.

Om nu tot eene andere verklaring van het voorkomen dezer keijen te geraken, dienen wij een natuurverschijnsel te onderzoeken, dat, slechts oppervlakkig beschouwd, in geenen zamenhang schijnt te staan met het eerstgenoemde, maar dat welligt den sleutel daarvan oplevert. Laten wij ten dien einde eerst nagaan, wat er op de toppen der Alpen, in Zwitserland, gebeurt.

Dat de dampkring kouder wordt, naarmate hij verder van de oppervlakte der aarde verwijderd is, weten wij allen; alsmede dat die koude op eene zekere hoogte het smelten van de sneeuw belet en alzoo veroorzaakt, dat de toppen van gebergten, die zich boven die hoogte verheffen, voortdurend met eeuwige sneeuw bedekt blijven. Onder de evennachtslijn, op Java, bevindt zich dat punt op eene hoogte van omstreeks 5500 ellen, in de Alpen van ruim 2500 ellen; aan de Noordkaap, de uiterste noordelijke punt van Europa, daalt het tot op 750 ellen hoogte, terwijl het aan de polen bijna de oppervlakte raakt. Op de plaatsen, die deze genoemde hoogten nabij komen, smelt in den zomer des daags de sneeuw gedeeltelijk,

het gesmolten water sijpelt tusschen de overige sneeuw in, bevriest weder des nachts en vormt aldus het zoo eigenaardig sneeuwijs der hooge gebergten. Daar, waar de bodem onder dit sneeuwijs afhelt, en dit zal wel meestal plaats vinden, zakt zulks naar beneden, en al spoedig, door een herhaald smelten en bevriezen, in werkelijk ijs veranderende, vormt het de welbekende bergijs-meren. Deze vullen de hoogliggende valeijen op en dalen daarin, langzaam voortzakkende, neder, tot dat hunne ondereinden, in eene warmere luchtstreek aankomende, wegsmelten en in den vorm van beken naar beneden vloeijen. Soms zijn die meren van weinig aanbelang, meestal daarentegen zijn de valeijen uren ver, zelfs tot over eenen afstand van vijf uren, met bergijs opgevuld, hetwelk wel eens de dikte van 250 ellen bereikt en in zijne breedte alleen begrensd wordt door de wanden der valei.

De voor ons doel meest merkwaardige eigenschap van dit bergijs is het medevoeren eener verbazend groote hoeveelheid gruis van de omringende gebergten. Bij het verweren der steensoorten, waaruit deze bestaan, en door de uitwerkselen van de vorst, die het in alle spleten indringende water doet uitzetten en daardoor de meest vaste gesteenten uiteen doet springen, raakt er voortdurend steengruis los en tevens min of meer groote brokken steen. Dit alles stort op het ijs neder en wordt alzoo nederwaarts gevoerd. Zoolang het bergijs in denzelfden toestand blijft, draagt het aanhoudend de afgebrokkelde stukken der omringende gebergten met zich mede, maar smeltende laat het die op den bodem der valei liggen, en tot aanzienlijke heuvels ophoopen. In grootte evenaren of overtreffen die heuvels zelfs dikwijls onzen Eltenberg en het Montferland, of de zoogenoemde Lochemer bergen. Het berggruis wordt alzoo, zonder iets te lijden, volmaakt in den toestand, waarin het van de gebergten afgevallen is, en dus met scherpe kanten en punten, naar beneden gevoerd.

Maar geheel anders is het gesteld met dat steengruis, hetwelk zich tusschen het steeds voortbewegende ijs en de rotswanden der valei bevindt, even als met datgene, dat op den bodem der valei door het ijs afgeschuurd en losgewreven wordt. Hoekige kanten

zijn hier nergens meer te vinden; de hardste steenbrokken zijn glad en rond geslepen, en al het afslijtsel met eene menigte steenbrokken, die geheel worden vergruisd, vormen eene verbazend groote hoeveelheid slijk, hetwelk door de bergijs-beken wordt weggespoeld. Men zal zich een denkbeeld kunnen maken van die hoeveelheid slijk, zand en grind, welke op deze wijze naar den voet van het gebergte zakt, wanneer men bedenkt, dat er in de maand Augustus dagelijks bijna 300000 Ned. ponden, of 155 kubieke ellen, alleen door het riviertje de Aar in Zwitserland, nabij het bergijs, waaruit dit zijnen oorsprong neemt, af wordt gevoerd.

De oorsprong van dit slijk en steengruis en van de gruisheuvels, welke aan den voet van de ijsmeren voorkomen, is ons niet moeijelijk te verklaren. Maar deze zelfde voortbrengselen van het bergijs vindt men in de Alpen, de Vogesen en vele andere gebergten, op plaatsen, waar dit tegenwoordig uren in den omtrek niet meer voorkomt. De volmaakte overeenkomst dwingt ons evenwel om aan te nemen dat werkelijk, in overoude tijden, het bergijs zich veel lager heeft uitgestrekt dan tegenwoordig.

Wanneer dus een groot gedeelte van het steengruis, dat aan den voet der gebergten voorkomt, door de werking van het bergijs daar ter plaatse en in dien toestand gebragt is, zoo moet men dit evenwel geenszins als de algemeene oorzaak voor het vervoer van alle soortgelijk steengruis aannemen. Men dient wel in het oog te houden, welk een geweldig krachtig middel het van de gebergten afstroomend water oplevert, hetzij wanneer 't langzamerhand en bij kleine gedeelten slib, zand en grind afvoert, hetzij wanneer bergstroomen, door plasregens of smeltende sneeuw gevoed, met alles vernielende kracht geheele rotsblokken voortstuwen en in zeer korten tijd de overstroomde valeijen met dikke lagen slijk en zand overstorten. Het is genoegzaam bekend, welke verwoestingen op dergelijke wijze aangerigt zijn geworden, door het doorbreken van dammen, die hoog-opgestuwde wateren tegenhielden. In berglanden niet alleen vindt men daarvan de meest treffende voorbeelden, maar ook wij Nederlanders weten volkomen op welk eene wijze groote hoeveelheden

aarde door stroomend water in korten tijd verplaatst kunnen worden. Bij het doorbreken van den Wormer-ringdijk in 1825 spoelde daar in den tijd van één uur een wiel uit van een bunder oppervlakte en zes ellen diepte, en met de duizenden teerling ellen zand, hier losgewoeld, werden tot op vijf en meer minuten afstands de weilanden overstort. Ditzelfde verschijnsel vindt men overal langs onze groote rivieren en de zeedijken herhaald. Elke dijkbreuk heeft zulk een wiel of waterkolk te voorschijn gebragt en het daaruit losgewoelde zand in den omtrek neêrgeworpen.

Op welke wijze zich het afslijtsel der gebergten, zoowel fijn verdeeld in den vorm van slibbe en zand, als in de gedaante van grind, keijen en zelfs van groote steenblokken, in de vlakten verspreidt, is dus duidelijk. Nog heden ten dage is dat voortdurend waar te nemen. Maar het zand en de keijen onzer heidevelden liggen zoo ver van de naastbijgelegen gebergten verwijderd, dat bergijs en waterstroomen op verre na niet voldoende zijn, om hun voorkomen ter dezer plaats te verklaren. Wij dienen ten dien einde nog andere verschijnselen na te gaan.

De rotsachtige, hooge kusten van Spitsbergen en Groenland liggen voor een groot gedeelte van het jaar onder sneeuw en ijs bedolven. Valt echter de kortstondige maar zeer heete zomer in, dan smelt die sneeuw in weinige dagen; het bergijs, dat in alle naar de kust afloopende valeijen voorkomt, raakt in beweging en zakt, even als elders met groote hoeveelheden steengruis beladen, zeewaarts af. Deze massa's ijs evenwel zijn te groot en de warmte is niet sterk genoeg, dan dat die, in de zee nederzakkende, zouden smelten; maar met geweldig groote stukken worden zij door het water opgeligt, breken af van de kusten en veranderen alzoo in ijsbergen, die met alles, wat zich op de oppervlakte van het bergijs bevond, wegdrijven. Uit de reizen naar de Poollanden kent men die drijvende ijsgevaarten volkomen en weet ook, dat het medevoeren van berggruis daarbij een zeer algemeen voorkomend verschijnsel is, zelfs zoodanig dat er meer mèt dan zònder dien last worden aangetroffen. Door wind en stroomen medegevoerd, verbreidt zich het drijfijs

ongemeen ver. Groote hoeveelheden hebben zelfs een goed eind weegs naar de keerkringen toe afgelegd, alvorens zij geheel versmelten, en zeer dikwijls reeds hebben zij aan de scheepvaart in den Atlantischen Oceaan ten verderve verstrekt. Uit de Baffinsbaai komt, op die wijze, jaarlijks eene verbazende hoeveelheid drijfijs zuidwaarts afzakken, en, smeltende in de omstreken van Newfoundland, legt het daar op den bodem der zee het rotsgruis neder, dat het met zich mede voerde. Dat aanvoeren en bezinken van rotsgruis in deze streken heeft nu reeds gedurende duizende jaren plaats gevonden, en het kan dus niet anders, of op dezen bodem der zee moeten zich banken of onderzeesche heuvels gevormd hebben, die aldus uit het afslijtsel van de gebergten bestaan van Groenland en de kusten der Baffinsbaai. Ook de oevers van den wijden mond der St. Laurensrivier vindt men als bezaaid met rotsblokken, die van zeer verre door het ijs derwaarts vervoerd zijn geworden.

Volmaakt dezelfde verschijnsels heeft men waargenomen aan de kusten van het Vuurland en aan de uiterste westelijke kust van Zuid-Amerika, waar, even als in Spitsbergen en Groenland, het bergijs tot in de zee afdaalt en drijfijs vormt, dat groote hoeveelheden steengruis en rotsblokken met zich mede voert, en dit vroeg of laat, waar 't ook wezen moge, laat bezinken.

De hooge breedten van Spitsbergen, of het Vuurland, zijn echter geenszins noodig, om het verschijnsel van in zee nederdalend bergijs op te leveren. De geheel aan den verkoelenden invloed der zuidpool blootgestelde, zuidelijke punt van Amerika vertoont nog dergelijke ijsmeren op de breedte van 45 graden, dat is die van Genève.

Wanneer men dus aanleiding vond om te veronderstellen dat, tijdens het herwaarts overvoeren van onze zandgronden met keijen, deze gedeelten van Europa meer aan den onmiddelijken invloed der koude uit de noordpoolstreken waren blootgesteld geweest dan tegenwoordig, zoo zouden er ook hier ijsmeren aanwezig hebben kunnen zijn, die nederdaalden tot in de zee.

In allen geval hebben wij deze drijvende ijsbergen en ijsvelden thans als een middel leeren kennen, waardoor groote hoeveelheden

steengruis en rotsblokken tot op zeer verre afstanden vervoerd worden. Kunnen wij nu aantoonen, dat de steensoorten, waaruit de keijen onzer hooge zandgronden bestaan, volmaakt dezelfde zijn als diegene, welke elders, al is het dan ook op zeer verren afstand, geheele gebergten zamenstellen, dan hebben wij immers ook eene verklaring gevonden van hun herwaarts overkomen?

Bij velen zal er evenwel nog een groot bezwaar zijn in de verklaring der tegenwoordige ligging van die keijen hoog boven de zee, terwijl toch dit herwaarts overvoeren door ijs in het water heeft moeten plaats hebben. Maar wanneer men onderzoekt, wanneer deze gebeurtenis plaats gevonden moet hebben, in welk tijdperk van de geschiedenis der aarde, dan vervalt deze zwarigheid geheel.

Hoe meer men namelijk die geschiedenis van de oppervlakte der aarde leert kennen, des te meer vindt men de duidelijke bewijzen, dat elk tijdperk, vóór datgene, hetwelk door het aanwezen van den mensch gekenmerkt wordt, min of meer groote veranderingen, in de betrekkelijke ligging van zee en land, ondervonden heeft. De overblijfsels van zeedieren vinden wij immers in de leijen en zandsteenen, die de gebergten aan de Rijnoevers omstreeks Bonn en elders zamenstellen? De kalk van Visé, aan de Maas boven Maastricht, is vervuld met de afdrukken van zeedieren, en eveneens levert de kalk van den St. Pietersberg, met dien uit het Limburgsche aan den regteroever van de Maas, een verbazend groot aantal zeedieren op, van reusachtig groote zeeschildpadden en krokodilachtige dieren af, tot de allerkleinste, bijna mikroskopische koralen toe. Van soortgelijke zeedieren, van schelpen en hoorns vindt men de indrukken in den zandsteen van Losser bij Oldenzaal en in den Bentheimersteen. Vele zand- en leemgronden in België en Limburg, die boven de vorige liggen en tot een veel jonger tijdperk behooren, als ook de leem uit de omstreken van Eibergen in Gelderland, leveren haaijentanden en zeeschelpen met zeehoorns in groote menigte en verscheidenheid op. Al deze gronden liggen thans zeer ver boven de zee verheven, en behooren tot geheel verschillende tijdperken uit de geschiedenis der aarde; zoodanig zelfs, dat zij onderling geene

dier- of plantensoorten gemeen hebben. Er zijn geheel andere planten- en dierenwerelden in deze streken aanwezig geweest, tijdens de leijen van den Rhijn, de kalk van Visé, de zandsteen van Bentheim, de kalk van den St. Pietersberg, en de zand- en leemgronden van België en Eibergen uit zeewater bezonken of door zeewater bespoeld werden. Uit verschillende omstandigheden blijkt het duidelijk, dat al deze gronden, na hun ontstaan, opgeligt en boven de zee verheven zijn geworden, of dat de hen omringende gronden gezakt zijn en deze min of meer overeindstaande hebben achtergelaten. Beide verklaringen toch zijn even toepasselijk op het verschijnsel.

De gronden nu, die hier te lande den bodem onzer heidevelden uitmaken, behooren, evenzeer als de straks genoemde, tot een vroeger tijdperk dan het hedendaagsche. Het heeft dit laatste onmiddelijk voorafgegaan en vormt als het ware den overgang van datgene, waarin de zeedieren van Eibergen leefden, tot het tegenwoordige. De overblijfsels van dieren, welke daarin voorkomen, zijn hier te lande die van landdieren, doch elders in Duitschland, in Holstein en in Engeland treft men ook zeeschelpen aan. Deze diersoorten waren geheel verschillend van degene, welke nog thans in deze streken leven. De zeeschelpen zijn andere, op zeer enkele uitzonderingen na, dan thans op onze stranden gevonden worden; de landdieren waren olifanten, rhinocerossen en roofdieren, als beeren, hyaena's en tijgers, waarvan er soortgelijke thans slechts in veel zuidelijker luchtstreken voorkomen. Van die olifanten vindt men menigvuldige overblijfsels in Nederland, want men kan reeds meer dan dertig plaatsen opnoemen, waar zij voor den dag zijn gekomen. Evenzeer komen hier zeer dikwijls de overblijfselen voor van een groot rund, uit hetzelfde tijdvak, die men elders, zooals te Smeermaas bij Maastricht, in dezelfde valei heeft aangetroffen, dooreengemengd met beenderen van olifanten, rhinocerossen, paarden en herten. Van de groote roofdieren en van een groot aantal kleinere dieren vindt men de overblijfsels in holen van het Ardennerwoud, onder omstandigheden, die het zeker maken, dat al deze dieren geleefd hebben omstreeks den tijd, waarin onze zandgronden met keijen gevormd zijn geworden.

Alleen uit die dieren reeds is het dus duidelijk, dat niet in het

tegenwoordig tijdperk, maar in een ander, voorafgaand, de wateren Nederland bedekt hebben, en de keijen, welke thans op onze heidevelden liggen, herwaarts overgebragt zijn. De omtrekken van de kusten waren toen geheel anders dan tegenwoordig; de bodem der wateren is hier later verrezen, of, hetgeen op hetzelfde neêrkomt, elders is die bodem gezakt. Het elders voorkomen van zeeschelpèn op groote hoogten, in dergelijke zand- en leemgronden met keijen, waarover wij thans spreken, levert daarvoor buitendien een onwedersprekelijk bewijs op.

Om nu verder eene juiste kennis van onze hooge zandgronden met keijen te verkrijgen, dient men te gaan opsporen, waar de gebergten voorkomen, de moedergesteenten, waarvan dit rotsgruis afkomstig kan zijn. Deze studie is echter slechts ten deele volbragt en nog geenszins op de hoogte dat men, met voldoende zekerheid, dienaangaande beslissen kan; zeer veel is er reeds gewonnen, doordien men thans den weg kent, die tot de waarheid leidt, en welken men slechts met volhardenden ijver behoeft te volgen, om ten laatste ook zeker het beoogde doel te bereiken. Alvorens hier mede te deelen, wat men tot dusverre van die herkomst weet, moeten wij echter meer naauwkeurig nagaan, op welke wijze deze gronden hier te lande voorkomen, wat hun uiterlijke vorm is, waaruit zij zijn zamengesteld, hoe zij ten opzigte van andere gronden liggen, en welke onderscheidingen uit die ligging en zamenstelling voortvloeijen.

Wat hier met den algemeenen naam van *onze heidevelden* bedoeld is, behoeft eenigzins nader uiteengezet te worden. Onder dien naam willen wij alle zandgronden van Nederland begrepen hebben, welke geene zeeduinen zijn, of in de zee bezonken zandbanken, of aanspoelsels der rivieren; terwijl er daarenboven in Limburg ook zandgronden voorkomen, die tot een ander, vroeger tijdperk behooren. Het zijn òf meer of min vlak liggende zandgronden, die slechts met kleine keitjes, ter grootte, hoogstens, van wikkenkorrels, vermengd zijn, òf meer ongelijke en zich dikwijls tot aanzienlijke heuvels verheffende gronden, menigvuldige keijen bevattende van

allerhande grootte, van het fijnste grind af tot verbazend groote rotsblokken toe, en die daarenboven dikwijls leemlagen, of liever zeer groote onregelmatige leemklompen omsluiten. Door deze algemeene kenteekenen zijn zij duidelijk van de boven- en onderliggende gronden, uit jongere en oudere tijdperken, onderscheiden; maar buitendien kan men ze hier te lande reeds bij den eersten oogopslag aan den plantengroei onderkennen. Daar, waar ze niet beteeld zijn, vormen zij onze heidevelden, met uitzondering natuurlijk van de met heide begroeide hooge veenen. De Brem, de Jeneverstruik en de Besheide zijn kenschetsende planten voor deze gronden, vooral de laatstgenoemde, omdat de eerste, even als de heide, ook wel in de duinvaleijen der zeekusten voorkomen. Rogge en Boekweit zijn de hoofdvoortbrengsels van degene, die ontgonnen zijn. Eerst bij eenen veel verbeterden landbouw is men in staat om hier ook andere landbouwprodukten te telen, maar het zoogenoemde stelsel in drie slagen, waarbij tweemalen rogge en eenmaal boekweit elkander opvolgen, is tot dus verre voor deze gronden algemeen in zwang. Op vele plaatsen echter is 't in bijna enkele roggeteelt, elders in bijna uitsluitende boekweitteelt veraard, terwijl er, in de laatste halve eeuw, nog de aardappelteelt tusschen in geschoven is. De grove den- of mastpijn is de meest kenschetsende boom; waar daarentegen welig populieren en wilgen groeijen, kan men meestal zeker zijn van eenen anderen grond te zullen aantreffen. De veerassen, welke de landbouwers op deze gronden aanhouden, zijn, evenzeer als de geteelde planten, eigenaardig en vooral bij de schapen op te merken; de Groningsche, Friesche, Texelsche en Vlaamsche rassen zijn tot de lage gronden, die niet tot deze behooren, beperkt, terwijl de Drentsche, Veluwsche en Kempensche rassen hier te huis zijn. Eene enkele uitzondering treft men op Wieringen en Texel aan, die beide zandheuvels met keijen tot kern bezitten, en evenwel de voortdurende bakermat van het Texelsche schapenras zijn.

Zelfs de bevolking is eigenaardig, en was dit in vorige tijden, vóór het zamensmelten der verschillende volkstammen, nog veel meer; want de Saksen, met hunne marken- of maalschappen-inrigting en dien platduitschen tongval, welke nog in het Geldersche, Over-

ijsselsche en Drentsche bewaard is, hadden zich op deze zandgronden gevestigd en de lagere gronden aan de Friezen overgelaten. Voor zoover deze gronden ten zuiden van de Waal liggen, is op hen deze laatste onderscheiding echter niet toepasselijk.

Over den uiterlijken vorm dezer gronden is reeds met een woord gesproken. Het zijn òf vlakten, òf min of meer zich steil verheffende heuvels, die geene meerdere hoogte dan van 80 ellen boven de omringende vlakten bereiken. Groote golvingen van den bodem, die zich uren ver uitstrekken, verraden terstond het aanwezen van gronden uit een ander tijdperk dan deze, hoewel die veelal door eene dunne laag zand en keijen, tot het jongere tijdperk behoorende, aan het oog worden onttrokken. Voorbeelden daarvan vindt men in het oosten van Twenthe en het Zutphensche, even als op de zuidelijke grenzen der Belgische Kempen.

De heuvels met keijen bieden, wijders, een zeer merkwaardig verschijnsel aan, dat niet over het hoofd gezien mag worden, omdat het, nader onderzocht, waarschijnlijk blijken zal in verband te staan met de wijze, waarop deze gronden gevormd of, na hun ontstaan, vervormd zijn geworden. Wanneer men, namelijk, eene groep dezer heuvels naauwkeurig beschouwt, dan schijnen de meesten, en wel voornamelijk diegene, welke ten zuiden van de Zuiderzee en de Vecht in Overijssel liggen, te zijn zamengesteld uit ruggen, die, overlangs, van het noordoosten naar het zuidwesten gerigt zijn en zijdelings tegen elkander aansluiten. Daardoor ontstaan valeijen, tusschen de uiteinden der ruggen, die aan den eenen kant naar het zuidwesten, aan den anderen naar het noordoosten geopend zijn. Hoewel men de ruggen, zoowel als de valeijen, dikwijls moeijelijk herkennen kan, en de uitzonderingen op den regel soms algemeener schijnen dan de regel zelve, zoo moet dit in de meeste gevallen evenwel toegeschreven worden aan de groote moeijelijkheid om, op het terrein, dergelijke kleine gebergten te overzien. Op goede kaarten, waarop de hoogten met juistheid zijn aangeduid, valt deze regelmatige ligging meestal beter in het oog. Duidelijk kan men die evenwel zien bij de heuvels tusschen Wageningen en Arnhem, welke door eenige, zelfs door beekjes aangeduide valeijen als 't ware

van het zuidwesten naar het noordoosten opgespleten zijn. Ook de hoogten van het Gooiland bieden dit verschijnsel meer of min aan; maar vooral is het duidelijk waar te nemen bij den Lochemerberg, uit een viertal ruggen zamengesteld; den Luttenberg met drie, en den Lemelerberg met vijf ruggen. De beide laatstgenoemde heuvels liggen in Overijssel nabij Ommen.

Wij hebben reeds gezien dat deze gronden bestaan uit zand, leem en keijen.

Het zand is grootendeels zuivere kwarts, min of meer door ijzer gekleurd. Daar, waar 't leem bevat, verraadt zich die terstond door meerdere vruchtbaarheid en vormt onder anderen de schoone boekengronden, dat is voor beuken geschikte gronden, welke men tusschen Dieren en Wageningen langs den Veluwenzoom aantreft. In Groningen, Friesland en Drenthe is het zand over het algemeen meer leemhoudend en vruchtbaarder dan in Gelderland en Overijssel; terwijl men in Cleefsland weêr dergelijken grond als die van den Veluwenzoom aantreft. Het zand der vlakke zandgronden is zeer zelden leemhoudend, waarvan ons de onvruchtbare Geldersche valei, op de hoogte waar zij door den Rijnspoorweg doorsneden wordt, een algemeen bekend voorbeeld oplevert. De vlakke zandgronden daarentegen zijn algemeen gekenmerkt door eene bank zandoer, het gewrocht van den plantengroei, welke op eene geringe diepte onder de oppervlakte voorkomt. Ook op de hoogten ontbreken die oerbanken zelden geheel, maar vooral in de vlakten zijn zij eene aanhoudende plaag voor den landbouw, en kunnen niet dan met aanzienlijke kosten van spitten en riolen bestreden worden. Nimmer is dit zandoer zoo ijzerhoudend, dat daarvan gebruik is te maken in de ijzerhutten; want het ijzeroer, dat deze versmelten, heeft eenen anderen oorsprong.

Behalve de grootere keijen, waarover zoo aanstonds gesproken zal worden, bevat het zand, ook dat der vlakten waar de grootere keijen zeer zelden voorkomen, menigvuldige geronde brokjes kwarts, vuursteen en zandsteen, die zelden de grootte van erwten bereiken. Voornamelijk vertoonen zich deze kleine keitjes aan de oppervlakte, op plekken, waar het fijne zand door den regen weggespoeld is

geworden, en zij vormen alzoo meestal een dun laagje op de heidevelden. Als een zeer kenschetsend bestanddeel van dit zand, onderscheiden zij het van de zanden der zeeduinen en zandstuivingen, welke nimmer dergelijke keitjes bevatten. Opmerkenswaardig is 't, dat vuursteen en hoornsteen de hoofdbestanddeelen uitmaken bij de zandgronden onzer noordelijke provinciën, dat deze kwarts en zandsteen zijn in Overijssel, Gelderland, Utrecht en het Gooiland, en dat in Noord-Brabant weder meer vuursteen voorkomt.

De leem onzer heidevelden komt op verschillende wijzen voor, maar nimmer vormt die zeer dikke banken, waarvan de onderkant, door de gewone middelen, welke de leemdelvers voor steenbakkerijen bezigen, niet te bereiken is. Treft men zulk eene zeer dikke bank aan van zuiveren leem, dan kan men verzekerd zijn van tot de lagen uit dat vroegere tijdperk te zijn doorgedrongen, in hetwelk onder anderen de leemgronden van Eibergen en Oldenzaal uit de zee bezonken zijn. In Noord-Brabant treft men dien leem zeer menigvuldig aan in de vlakke zandgronden, alwaar hij in de omstreken van Bergen op Zoom, Tilburg, Best, Eindhoven, Bergeijk, en Weert voor steenbakkerijen gebruikt wordt. Noordelijk van den Rijn daarentegen vindt men genoegzaam uitsluitend den leem in de heuvels die keijen bevatten. Hij ligt daar in den vorm van groote, zeer onregelmatige, met zandlagen doormengde klompen, waarvan de ligging en uitgestrektheid van te voren nimmer te bepalen is, en welke dus dikwijls teleurstellingen te weeg brengen bij diegenen, welke, op eene schijnbaar groote hoeveelheid rekenende, ondernemingen van steen- of panbakkerijen hebben opgezet. Wanneer de gravers er het minste op verdacht zijn, eindigt somtijds plotseling de leemlaag, en de groeve moet, als uitgeput zijnde, verlaten worden. In Groningerland, bij Winschoten, de stad Groningen en de Leek evenwel, ligt de leemlaag regelmatiger en is van grooter dikte en uitgestrektheid, zoodat hier voor geen uitputting is te vreezen. Dat er meer leem in deze gronden aanwezig is dan men vroeger vermoedde, en alvorens de noodzakelijkheid om dien bij de grindwegen te gebruiken, ze alom deed opsporen, bewijzen de vele bronnen, welke op de Veluwe en elders voorhanden zijn. Want het is thans

voor zeker aangenomen, en de theorie deed zulks reeds veronderstellen, dat er geene bron is zonder leembank.

Het merkwaardigste en voor het onderzoek hunner herkomst meest gewigtige bestanddeel der gronden, waarover wij handelen, is de geweldig groote hoeveelheid keijen. Zeer zelden komen zij voor in de vlakke zandgronden. In de heuvels liggen zij op eene hoogst onregelmatige wijze verspreid, dan eens als groote opeenhoopingen van grind, dat naauwelijks gehord behoeft te worden, om voor de kunstwegen te dienen; dan weder als groote keijen, welke bijna eenen natuurlijken keiweg vormen; op eene andere plaats zijn 't slechts enkele hier en daar in het zand verspreide steenbrokken; hier liggen de meesten aan de oppervlakte van den grond; ginds, daarentegen, vindt men de keijen eerst op eene zekere diepte. Als eenen vasten regel kan men alleen aannemen, dat zij in die heuvels nimmer geheel ontbreken.

Dikwijls hoort men de meening uiten, dat groote keijen en rotsblokken het meest aan de oppervlakte van den grond voorkomen, en niet zoozeer in de diepte. Vooreerst is het de vraag, of die waarneming wel juist is. Aanzienlijke diepten bereikt men zelden anders dan met putten, en hier wordt dan te weinig grond verplaatst, om juist over de ligging der keijen te kunnen oordeelen. Op die plaatsen daarentegen, waar men met groote uitgravingen diep in deze heuvels is doorgedrongen, zooals voor den Rhijnspoorweg, heeft men evenzeer in de diepte, als meer naar de oppervlakte, menigvuldige keijen en grind en ook zeer groote rotsblokken aangetroffen. Dat er echter meestal eene laag keijen boven op den grond ligt, valt niet te betwijfelen en moet aan dezelfde oorzaak toegeschreven worden, die straks opgegeven is bij het verschijnsel der menigvuldige kleine keitjes op onze heidevelden, het wegspoelen namelijk van het fijnere zand en het grind door den regen. Met elke regenbui, die op dergelijk eenen heuvel neêrvalt, wordt er altijd eenig zand weggevoerd; geen sterke onweêrsbui, geen plasregen stort naar beneden, of zelfs grind en kleine keijen spoelen er nederwaarts, en dus is het niet te verwonderen dat, na duizende regenbuijen, eindelijk alleen de grootere keijen afzonderlijk aan de oppervlakte

komen te liggen. Vroeger moet men er zelfs veel meer op die wijze hebben aangetroffen, voordat zij verminderd, hier en daar zelfs geheel verdwenen zijn, door de behoefte aan straatsteenen voor de steden en groote keijen voor de zeeweringen. Tijdens onze heidensche voorvaderen slechts hier en daar enkele der grootste rotsblokken tot Hunebedden te zamen wentelden, moet de hoeveelheid, die aan de oppervlakte lag, oneindig veel grooter geweest zijn dan tegenwoordig.

Bij het beschouwen van den vorm onzer keijen moet men in de eerste plaats opmerken, dat zij, hoewel genoegzaam allen gerold, dat is met afgesleten hoeken en kanten, en dikwijls zelfs tot klootvormige ballen afgerond, evenwel ook bijna niet afgesleten voorkomen, met scherpe randen en even alsof zij zoo even eerst van de oorspronkelijke rotsen waren afgebroken. Zeer merkwaardig is het, dat het geenszins de hardste steensoorten zijn, die het minste afslijting vertoonen, maar dat het dikwijls juist bij de weekste wordt waargenomen. Hoe zeer dit verschijnsel voor de meening pleit, dat deze keijen niet herwaarts gerold of door waterstroomen voortgestuwd zijn geworden, maar dat ijs hen voortgedragen moet hebben, behoeft niet te worden opgemerkt. Wonderlijk liggen zoo, in den Hondsrug te Groningen, de fijnst vertakte koralen, ongedeerd en in hun geheel, dooreengemengd met geheel glad gerolde, ijzerharde kalksteenbrokken, welke beide evenwel, zonder twijfel, eenen zeer grooten afstand hebben afgelegd en van dezelfde plaats afkomstig zijn. Zoo vindt men op de heuvels van den Veluwenzoom geweldig harde bazaltbrokken, met geheel afgesleten kanten en bijna rond gerold, naast brokken betrekkelijk weeke lei liggen, die hunne scherpe randen zuiver behouden hebben, terwijl door beide eenen misschien even verren weg afgelegd is moeten worden, om herwaarts over te komen.

Een zeer voornaam punt van onderzoek bij de keijen onzer heidevelden moet het bepalen der steensoorten zijn, waartoe zij behooren; want daardoor alleen zal het mogelijk zijn, om elders die gesteenten op te zoeken, waarbij deze volkomen passen en waarvan

zij alzoo hoogstwaarschijnlijk afkomstig zijn. Ten dezen opzigte zijn zij uit twee verschillende oogpunten te beschouwen, ten opzigte hunner zamenstelling, en ten aanzien der overblijfsels of afdrukken van levende wezens, welke zij bevatten. Het eerste kan niet altijd tot voldoende uitkomsten leiden, althans met betrekking tot enkele steenen; want zeer zelden is de steensoort, die op eene bepaalde plaats voorkomt, zoo duidelijk van vele andere dergelijke onderscheiden, dat men uit een enkel brok kan beslissen vanwaar dit afkomstig is, en zelfs niet tot welk tijdvak de steensoort behoort. Zandsteenen en kwartsen onder anderen, waaruit verreweg het grootste gedeelte onzer keijen bestaat, komen zoowel in de oudste als in de jongere lagen der aarde voor, en velen daarvan kunnen dus even zoo zeer teruggebragt worden tot zeer oude lagen van het Ardennenwoud, als tot jongere uit Gulikerland; b. v.: de roode graniet, eene voorname steensoort onder de Drenthsche keijen, is wel naauw overeenkomende met de granieten van Zweden, maar evenwel vindt men in den Hartz en in het Schwartzwald ook granieten, die zeer naauw met de onze verwant zijn. Slechts op enkele plaatsen is de heerschende steensoort zoo duidelijk gekenmerkt, dat men die, waar men er ook brokken van ontmoeten mag, gemakkelijk herkennen kan. Zoo laten zich de stukken trachyt, welke men op de Cleefsche en Eltensche hoogten onder de keijen aantreft, zonder bedenken tot hunne moedergesteenten, in den Drachenfels bij Bonn, terugbrengen, want dergelijke trachyt met groote veldspaatkristallen vindt men elders in het westelijke Europa niet.

Maar dikwijls treft men onder de keijen onzer heidevelden zand- of hoornsteenen en vuursteenen aan, welke indrukken bevatten van schelpen en hoorns, of ook geheel versteende zeeappels, ammonshoorns en andere dieren der voorwereld. In den Hondsrug bij Groningen ligt eene onuitputtelijke hoeveelheid kalksteen bedolven, die wemelt van soortgelijke versteeningen, en zelfs uitmuntend bewaarde koralen in grooten overvloed oplevert. Uit de Helpe bij Markel, en de Herikerberg bij Goor, zijn gedurende het grinddelven zoo vele beenderen van walvisschen of dergelijke dieren, vermengd met haaijentanden en kernen van zeeschelpen voor den dag gekomen,

dat zich daarvan voorwerpen bevinden in bijna alle verzamelingen hier te lande. Deze versteeningen nu leveren een der meest zekere kenmerken op, waaraan men de herkomst der keijen kan herkennen; want, zoo als wij reeds zagen, heeft elk tijdvak uit de geschiedenis der aarde zijne afzonderlijke dieren gehad, die geheel verschillen van de dieren, welke in andere tijdvakken hebben geleefd. Men heeft die overblijfsels in de laatste tijden met bijzondere naauwkeurigheid onderzocht, zoo dat men thans, uit eene enkele versteening, dikwijls in staat is om met juistheid het tijdvak aan te wijzen, waartoe het gesteente behoort, dat deze bevat. Olifantstanden, b. v., vindt men alleen in lagen, die in hetzelfde tijdvak ontstaan zijn, waarin de keijen onzer heidevelden herwaarts werden overgevoerd, maar nimmer komen zij in oudere voor, en in jongere niet anders, dan klaarblijkelijk verplaatst uit oudere lagen. Onder onze keijen worden soms brokken gevonden eener soort van ammonshoornen, een in soorten zeer rijk geslacht, welke te huis behooren, het naast in onze nabijheid in de leilagen die te Rheine ten oosten van Bentheim in den put van de daar aanwezige zoutziederij zijn aangetroffen; maar welke ook elders, in Hannover, in het midden van Duitschland en aan de zuidelijke helling van de Ardennen gevonden worden. Zoo schijnen de meesten onzer versteende zeeappels tot die soorten te behooren, welke alleen in het krijt voorkomen, zoodat zij klaarblijkelijk uit een vernietigd en weggespoeld krijtgebergte afkomstig zijn. De walvischbeenderen en haaijentanden uit Overijssel behooren tot leemlagen, die gelijktijdig of welligt geheel dezelfde zijn als de Eibergsche lagen, en welke in groote uitgebreidheid ten oosten van ons vaderland voorhanden zijn.

Uit de zamenstelling is dus de soort te bepalen, waartoe onze keijen behooren, en daardoor gedeeltelijk de weg gewezen, die naar de plaatsen wijst, vanwaar zij afkomstig zijn; maar uit de studie der versteeningen, welke zij bevatten, zijn met de meeste zekerheid de lagen vast te stellen, waartoe een groot deel dier keijen oorspronkelijk behoord heeft. Die beide onderzoekingen, met volhardenden ijver op de steenen onzer heidevelden toegepast, en vooral een herhaald vergelijken van deze met de steensoorten en verstee-

ningen uit de gebergten vanwaar zij vermoedelijk afkomstig zijn, zullen eenmaal met zekerheid hunne herkomst doen vaststellen.

Zoo verre is men thans evenwel met het onderzoek dezer gronden in Nederland gevorderd, dat men eenige onderscheidingen heeft opgespoord, die het vaststellen van verschillende afdeelingen mogelijk maken. Dit is reeds veel gewonnen. Al mogten later deze afdeelingen slechts kunstmatige blijken te zijn, uit verkeerde of onvolledige waarnemingen voortgevloeid, dan moest juist het aanwijzen van dat verkeerde en het aanvullen van het onvolledige, ons eenen grooten stap nader aan de waarheid brengen.

Bij het vaststellen van onderscheidingen in de aardlagen, welke de ons bekende buitenschors der aarde vormen, is het een eerst vereischte, dat men den tijd bepale, waarin deze lagen, ten opzigte van elkander, ontstaan zijn; welke de jongste of de laatst ontstane, welke de oudste of de vroeger gevormde zijn. Wanneer men niet te doen heeft met lagen, die, na hun ontstaan, door geweldige aardberoeringen, verheffingen of verzakkingen van den bodem, uit hare oorspronkelijke ligging gerukt zijn, dan is het bepalen van dien betrekkelijken ouderdom niet moeijelijk. En dit is het geval met de zandgronden van Nederland, waarover wij thans handelen; want al zijn zij, door opheffing of nederzakking verheven geworden boven de oppervlakte der zee, waarvan zij eenmaal den bodem uitmaakten, dan is dit evenwel met zoo weinig verstoringen in de betrekkelijke ligging der lagen vergezeld gaan, dat ook hier de algemeene regel nog in volle kracht toepasselijk is, volgens welken de bovenste laag altijd als de laatst ontstane, of de jongste, moet worden aangenomen. Ons zand, met of zonder keijen vermengd, ligt altijd op de kleigronden met zeeschelpen van Twenthe, Gelderland en Limburg. Steeds en overal schieten die kleigronden, daar, waar zij aan de oppervlakte liggen, onder deze zandgronden in de diepte weg. Nimmer zijn zij met dit zand en deze keijen vermengd, maar meestal ligt er daarvan eene, soms zeer dunne laag over henen. Deze kleigronden nu weet men, dat jonger zijn dan de kalk- of krijtgronden van Munsterland, van Odink bij Winterswijk onder anderen, en van den St. Pietersberg, bij Maastricht. Dit krijt

is jonger dan de Bentheimer zandsteen. De zandsteen veel jonger dan de leilagen van Rheine. De leijen veel jonger dan de steenkoollagen van Ibbenburen, Westphalen, Limburg en Luik. De steenkolen op haar beurt weêr jonger dan de kalksteen van Visé, waarover reeds gesproken is; en daarom zijn al deze gronden, overal waar zij aan de oppervlakte liggen, meer of min bedekt door ons zand en onze keijen.

Maar dit zand behoort nu klaarblijkelijk niet tot het allerlaatste, hedendaagsche en nog niet gesloten tijdperk der wording van Nederland. Op zeer vele plaatsen, op de Veluwe, in Drenthe en elders is het door den wind uit zijne oorspronkelijke ligging gebragt en heeft de zandstuivingen doen geboren worden, die zoo eigenaardige vorming der jongere tijden, waarvan men tot dusverre geene sporen heeft aangetroffen bij de gronden uit oudere tijdperken. Groote uitgestrektheden onzer zandgronden zijn bedekt met hoog veen, andere, die onder den gemiddelden waterstand neêrdalen, liggen onder lage veenen verscholen. Het zand en de kleigronden, door onze groote rivieren aangebragt, en evenzeer de zavelgronden die kleinere riviertjes en beken hebben afgevoerd, liggen altijd op het zand onzer heidevelden. Ook neemt men waar dat de vruchtbare zeebezinkingen, die van den Dollard bij voorbeeld, steeds dit zand bedekken, dikwijls zelfs met daartusschen liggend veen, dat wij reeds, als in een jonger tijdperk ontstaan, hebben leeren kennen. Eindelijk leert ons de heuvel van zand met keijen van Texel, die hier onder de zeeduinen wegschiet, dat ook deze gewrochten van wind en getijën tot eene jongere periode behooren. Al deze gronden, zandstuivingen, hooge en lage veenen, rivier- en beekalluviën, zeebezinkingen en zeeduinen zijn dus jonger dan ons zand, en hebben twee algemeene, duidelijke kenmerken gemeen, dat namelijk hunne wording nog steeds blijft voortgaan, en dat zij overblijfselen bevatten van den mensch of van menschelijke kunstvlijt.

Gedurende het tijdperk, waarin de keijen onzer heidevelden herwaarts gevoerd zijn, en dat, volgens het zoo even gezegde, begrepen is tusschen de wording der gronden, die gelijktijdig zijn met de leemlagen van Eibergen en het ontstaan van het thans nog voort-

durende tijdperk, hebben er verschillende, misschien gelijktijdige, misschien ook achtereenvolgende gebeurtenissen plaats gegrepen.

Vooreerst, en dit is zonder twijfel de oudste dezer gebeurtenissen, is er eene groote hoeveelheid steengruis van de Ardennen en van de gebergten van ter weêrszijde der oevers van den Rijn noord- en noordoostwaarts weggevoerd geworden. Uit het Maasdal, omstreeks Maastricht, vindt men dit als een stroom voortloopende en zich voorbij Maastricht regts en links uitspreidende. Overal vormt het hier de onderlaag van de gronden, die tot het tijdvak behooren, waarover wij hier spreken, en er zijn vele redenen om te doen gelooven, dat de keijen, welke in de Belgische Kempen en in Noord-Brabant liggen, mede hiertoe behooren.

Op de uit het Zuiden afstammende keijen ligt in Belgie, Limburg, Gulikerland en hoogopwaarts langs den Rhijn eene meer of min dikke laag klei, die volgens zijne versteeningen, voornamelijk aan den Rijn goed bekend, mede tot ditzelfde tijdperk behoort. Het is de klei, welke den bodem vormt der vruchtbare omstreken van Hasselt met zijne hennipteelt, en die soms mergelhoudend is en dan in Limburg ter bemesting gebruikt wordt. De ligging dezer klei met betrekking tot de volgende gronden is nog niet vast bepaald kunnen worden, doch voorloopig heeft men ze als eene oudere en onderliggende laag meenen te mogen aannemen.

Vervolgens moet men in eene groote afdeeling te zamen vatten: alle heuvels met keijen van Cleefsland, de Veluwe, Utrecht, het Gooiland, het Zutphensche en Overijssel. Het hoofdbestanddeel is hier kwarts van allerhande kleuren, maar vooral witte; vervolgens: vuursteenen uit het krijt, eene menigte zandsteensoorten, zoogenoemde poddingsteenen, bazaltbrokken, porphyren, diorieten en, benoorden den Rijn, graniet. Bezuiden den Rijn en de Waal komt niet, dan met enkele uitzonderingen in de omstreken van Cleef, graniet voor.

Eene andere afdeeling vormen de heuvels met keijen van Drenthe, Friesland en Groningen, benevens die van Texel, Wieringen, Urk, het land van Vollenhove en Steenwijk. Hier is vuursteen en graniet de hoofdzaak van het kleinere steengruis, terwijl de grootere keijen

meestal uit rooden graniet bestaan. Porphyr, gneis, dioriet, schilferglimmer, zandsteenen en kwartsen ontbreken hier evenwel geenszins.

Eene laatste afdeeling eindelijk is het zand zonder keijen, waaruit de meer vlakke gronden bestaan, die, meest overal, de heuvels omringen. Genoegzaam alle waarnemingen schijnen tot dusverre het gevoelen te bevestigen, dat dit zand niets anders is dan het afspoelsel van de heuvels met keijen, gevormd gedurende een tijdperk van overgang tot het hedendaagsche tijdvak, dat eeuwen lang kan hebben geduurd en dat misschien de laatste olifanten, hyaena's en met deze gelijktijdige dieren heeft zien verdwijnen, toen die voor de tegenwoordige Nederlandsche dierenwereld plaats maakten.

Vijf verschillende afdeelingen zijn hier dus te onderscheiden. De eerste is uit het Zuiden herkomstig. De tweede, de kleigronden, denkelijk uit het Rijndal. De derde, de heuvels der Veluwe, enz. grootendeels uit het Zuid-Oosten, maar voor een gedeelte ook uit het Noorden, en de vierde genoegzaam geheel uit het Noorden; terwijl de vijfde, het zand, op de plaats zelve gevormd schijnt te zijn.

Mogt deze vlugtige schets van hetgene thans bekend is betrekkelijk dit zoo merkwaardige onderwerp, velen aansporen om, bij voorkomende gelegenheden, waarnemingen te bewerkstelligen, en om steenen ter nader onderzoek en vergelijking te verzamelen, dan voorzeker zullen wij telkens eene schrede naderen tot de juiste kennis der keijen onzer heidevelden.

HET ESPARTO-GRAS.

E. A. Rossmässler berigt in zijne *Reise-Erinnerungen aus Spanien*, Ir. *Bd. S.* 1. *u. s. w.* aangaande de Spaansche Esparto-vlakten en het daarop groeijende Espartogras het volgende.

"In den vroegen morgen van den 29 April 1853, verlieten wij de *Venta de las Vertientes.* Na een rid van verscheidene uren door het altijd gelijke, en toch voor den opmerkzamen beschouwer altijd afwisselende bergland, leerde ik de eerste echte Esparto-vlakte kennen. Zoo ver het oog reikte, totdat het uitzigt stuitte aan den gewonen, door Sierras (bergketenen) gevormden achtergrond, zag het niet dan eene witgrijze vlakte, die in de nabijheid met afzonderlijke, doch evenwel tamelijk digt bij elkander staande Espartobosjes bedekt was, maar in de verte, door het schijnbaar zamenvloeijen dier bundels op verwijderden afstand, eene bruin groene, grijsachtig glinsterende tint verkreeg. Ofschoon de Esparto, *Macrochloa tenacissima*, eene grassoort is, zoo vormt hij toch geene digtbegroeide zoden. Integendeel staan zijne omstreeks een à twee voet doormeter bezittende bosjes op zich zelve, en wel altijd op kleine verhevenheden van den grond. De buitenste doode en omgekromde bladen maken een grijzen met stof en slijk bedekten krans uit, terwijl de levende bladen, die echter in dezen tijd des jaars die van het vorige jaar waren, wel niet stijf, maar evenwel slechts flaauw gebogen regt opstaan en ongeveer éóne el lang zijn. Zij zijn zoo dik als een dikke breinaald, en even rond en glad als deze, als fijne biezen, maar niet zoo stijf en regt. Jonge bladen van dit jaar heb ik niet gezien. Deze zijn echter ongetwijfeld plat, zoo als grasbladen gewoonlijk zijn. Want ook die des vorigen jaars zijn niet zoo zeer üit zich zelve rond, als veel meer zamengerold; immers wanneer men er een met een scherp mes dwars doorsnijdt en de dwarssnede met een vergrootglas beschouwt, dan bemerkt men, dat die doorsnede tot op het midden gespleten is, en dat de twee helften van de eigenlijke bovenvlakte des blads in de streep,

die deze spleet vormt, tegen elkander liggen. Hieruit volgt, dat langs de geheele lengte van het blad eene langwerpige spleet moet loopen; deze is echter zoo fijn, dat zij aan het ongewapende oog ligt ontsnapt, ofschoon men haar toch bij eenige opmerkzaamheid niet moeijelijk vindt. Ik geloof, dat het thans juist de beste oogsttijd van Esparto was, wanneer men het inzamelen van niet verbouwde planten oogsten heeten mag. Ik heb verzuimd, mij dienaangaande nader te doen onderrigten; maar ik zag in die dagen niet alleen vele ezelsladingen van vlechtwerk van dit gras, maar ook van groote hoeveelheden nog onbewerkte Esparto vervoeren.

De provincie Murcia schijnt vooral het vaderland te zijn van deze nuttige grassoort, van welker beteekenis men zich buiten Spanje naauwelijks een begrip kan maken, maar die men in dat land, vooral in de zuid-oostelijke streken, met ieder oogenblik op hoogeren prijs leert stellen. Wanneer men in elke huishouding, bij voornamen en geringen, de meest verschillende zaken daaruit vervaardigd ziet, dan zou men op het vermoeden komen, dat de Esparto op eene groote schaal verbouwd wordt; en wanneer men dan hoort, dat de Esparto uit het wild verzameld wordt, en dat men voor zijn onderhoud en zijne voortplanting volstrekt niets doet, dan kan men de vrees niet van zich weren, dat er daaraan eenmaal gebrek komen zal. Ziet men dan echter gansche vierkante mijlen gronds met Esparto bedekt, van waar welligt nog nooit één enkele halm gehaald is geworden, zóo kan men niet meer aan deze vrees denken, en is met bewondering vervuld voor dit zoo eenvoudig en toch zoo gewigtig verschijnsel.

Het eigendommelijke, zeer in het oog loopende karakter van zulk eene vlakte eischt noodzakelijk, dat men haar door eenen bijzonderen naam, met het woord Esparto zamengesteld, onderscheide, en men zou daartoe bijna het woord "Esparto-steppe" verkiezen. Doch deze uitdrukking is dáárom niet geheel juist, omdat het spraakgebruik onder "steppe" eene vlakte verstaat zonder water en geheel ongeschikt voor landbouw, daargelaten nog, dat sommigen onder steppe alleen eenen met zout bezwangerden bodem verstaan, hoedanige in Spanje vele en groote worden aangetroffen. De streken

daarentegen, waar de Esparto in meerdere of mindere mate de overhand heeft, ja zelfs die, waar de gansche plantengroei alleen uit Esparto bestaat, zijn niet altijd van water verstoken of ongeschikt ter bebouwing. Dit laatste bemerkte ik onder anderen eenige uren voor ik te Baza kwam, waar aan den zoom van eene groote Esparto-vlakte aanmerkelijke gedeelten gronds in akkerland veranderd waren, waarop de winterrogge zeer goed stond, ofschoon de bodem geheel en al dezelfde was als die der aangrenzende Esparto-vlakte, zoodat rogge en Esparto elkanders onmiddelbare buren waren.

Ik geloof daarom, dat het 't best is, in plaats van "Esparto-steppe," welke benaming men zeker wegens het eenzame en treurige aanzien gaarne zou verkiezen, liever "Esparto-vlakte" te zeggen. Men moet echter hierbij het begrip van vlakte niet te streng nemen, want zulk eene vlakte is zeer dikwijls niets minder dan vlak, en ik heb soms zelfs de rotsige zijden der bergen wel vijftig voet hoog met Esparto begroeid gezien, bepaaldelijk in de omstreken van Mazarron.

De aard des bodems der Esparto-vlakten is zeer verschillend; meestal echter is hij arm aan steenen, en bestaat hij uit eene fijne, geelachtig-asch-graauwe, soms witachtige aarde. Somtijds echter is hij steenachtig, en, zoo als daar, waar ik er graan op gebouwd zag, door ijzer bruinrood gekleurd.

Om zich een juist begrip van het aanzien eenen Esparto-vlakte te maken, herinnere men zich sommige moerassen, of zelfs moerassige oevers van stilstaande wateren. Men ziet hier vaak, op den modderigen, meestal bruinzwarten en zeer weeken bodem, als het ware tallooze kleine eilandjes, uit afzonderlijke bosjes gras bestaande. Eene Esparto-vlakte gelijkt hierop veel, met die uitzondering, dat hier de bodem meestal geheel droog en lichtkleurig is. De altijd afzonderlijk, op kleine, omstreeks 3 à 4 duim hooge verhevenheden staande Esparto-bosjes vereenigen zich hier tot grootere groepen, dáár staan zij weêr een eind weegs geheel op zich zelven; in den regel evenwel is zulk eene vlakte toch zóó digt met Esparto-bosjes bedekt, dat zij, wanneer men over hare oppervlakte heen ziet, eene algemeene groene kleur verkrijgt, die echter in geen jaargetijde veel levendiger is, dan in dat, waarin

ik haar zag. Altijd is dat groen mat en vaal. De getrouwste begeleiders van den Esparto zijn de Thijm (*Thymus vulgaris*), eenige Cistusplanten en geelbloeijende Bremsoorten, welke door haar stekels voor den aanval van menschen en dieren beschut zijn. Niettegenstaande de meestal groote droogte der Esparto-vlakten missen zij toch geenszins eene bevolking van dieren. Verscheidene slaksoorten schijnen zelfs hier bij voorkeur te leven. De prachtige *Helix lactea* vond ik er niet zelden, ofschoon diep verborgen in den digten schoot van de stijve bladeren der Esparto-bosjes. Nu en dan ziet men eene hagedis in de doolhoven, die de verdiepingen tusschen die bladen vormen, rondwandelen, en hier en daar sluipt langzaam een luije kever voort. Onder de steenen, zoo deze op de dorre vlakte niet geheel ontbreken, loert de trage scorpioen en houdt den verstoorder zijner rust dreigend zijn vergiftigen stekel voor, door het smalle gelede achterlijf omhoog te krommen. Zelden zoekt hij te ontvlugten in zijn' onderaardschen gang, aan de opening waarvan hij doorgaans zit in eene kleine uitholling van den met steenen bedekten bodem. Heb ik in Spanje, zelfs in de maand Julij, overal slechts uiterst weinige vertegenwoordigers van het schoone bonte volkje der vlinders ontmoet, op de Esparto-vlakten ontbreken deze geheel en al. Ook geen vogel bouwt hier zijn nest, waar hij te naauwernood een karig voedsel zoude kunnen vinden.

Zoo is dan de Esparto-vlakte voor ons oog een geheel vreemdsoortig verschijnsel; want onze heidevlakten vertoonen altijd eene bekleeding met planten, al brengen deze ook weinig nut aan: — vergroeide dennen, heide en talrijke zandplanten.

In de plaats van dennen wordt de Esparto zeer dikwijls vergezeld door vaak uitgestrekte groepen van eene altijd groene eiksoort, *Quercus ilex.* Meestal wordt deze slechts zoo hoog, dat zij tot de knie, zelden tot de borst reikt. Hare stijve, aan de randen stekelig getande bladeren bedekken, wanneer zij na verscheidene jaren oud geworden te zijn toch eindelijk afvallen, als eene dikke laag van bruine, voor geene verrotting vatbare mumiën, den bodem, waarin geen zaadkorrel en geen worm genoegzame vochtigheid vinden om te ontkiemen en in te leven.

En toch ontbreekt het deze aan leven zoo arme vlakten niet aan iets schilderachtigs, vooral wanneer de aan den helderen hemel ondergaande zon den uit achter elkander oprijzende Sierra's gevormden horizon met roode en violette tinten kleurt.

Ik voeg hierbij de namen van eenige der voorwerpen, die men in Spanje van den Esparto vervaardigt, en welke ik het veelvuldigst ontmoette, waarbij ik evenwel veel oversla, te weten die zaken, waarbij de Esparto ons stroo vervangt. Wanneer men bij het nut ook uiterlijke bevalligheid op het oog heeft, dan wordt het Espartostroo vooraf geverwd, te weten zwart en rood. 1. *zeven*, bij welke de rand uit vlechtwerk van Esparto en de bodem uit los bijeen gebondene regte Esparto-bladen bestaat; 2. *weegschalen* tot gewoon gebruik in huisgezinnen der lagere klassen; 3. *muilkorven* voor ezels en muilezels; 4. *wagenmanden*, waartoe wij wilgenteenen en houtspanen gebruiken; 5. *touwen* en *koorden*, van scheepstouwen af tot dun bindgaren toe; 5. *tuigen* voor ezels en muilezels; 7. *sandalen*, zekerlijk alleen voor de harde voeten der veldarbeiders; 8. *matten* en *voorhangsels* voor vensters en staldeuren; 9. *pelsachtige voetdeksels* voor de bedden, waartoe de Esparto eenige toebereiding ontvangt; 10. *muurbekleedingen* in herbergen; 11. *kransvormige onderzetsels* voor schotels enz., om het tafellaken niet te verontreinigen; 12. *vuurwaaijers*; 13. *manden* van alle soorten; 14. *draagzakken* voor lastdieren; 15. *stoelmatten*; 16. *grove penseelen* en *borstels*.

Sedert kort heeft een Franschman, de heer SIMONET, te Murcia eene groote fabriek opgerigt, waarin hij uit vlasachtigen, doch slechts ruw bereiden Esparto koord van allerlei dikte vervaardigt. Men kan aan die fabriek zonder twijfel veel gevolg voorspellen, want wanneer zij door scheikundige bewerking de bastvezelen van het Espartoblad zuivert van de weinige bladgroencellen en ze zacht maakt, — iets hetwelk zeker gelukken zal, — dan is de Esparto, ten aanzien der sterkte, onvoorwaardelijk verre boven hennip en vlas te verkiezen. Het geheele blad bestaat voor ongeveer negen tienden slechts uit zeer fijne en taaije bastvezelen."

DE AARDBEZIEBOOM.

De aardbezieboom (*Arbutus Andrachne L.*) draagt dezen naam, omdat zijne vruchten, hoewel veel minder smakelijk, echter in uitwendige gedaante veel op aardbeziën gelijken. Het is een altoos groene, kleine boom, die in Dalmatië, de Krim en elders in zuidelijk Europa op rotsigen bodem wast. De helderbruin-roode, in lappen telkens afvallende en daardoor steeds zeer gladde schors, steekt op eene zeer fraaije wijze af bij het glinsterend helder groen der bladen en bij de witte nederhangende bloemtrossen, beladen met fraaije op heidebloemen gelijkende bloemkroonen. Koch zag op zijne reize door de Krim (*Die Krim und Odessa*, Leipzig 1854, p. 130—131) aan de kalkachtige, zuidelijke kusten van de Krim de overblijfselen van een reusachtig exemplaar van dezen boom, hetwelk, op 1 voet boven den grond, 3 voeten in middellijn dik, doch niet hooger was dan 24 voeten, omdat deze boom waarschijnlijk door de Tartaren aldaar van zijne fraaiste takken beroofd was. Bijna nooit zal men zulke groote exemplaren van dit gewas zien, hetwelk hier te opmerkelijker was, omdat hij slechts in eene kale rotsspleet was vastgehecht, vanwaar hij, omdat hij op deze plek geen genoegzaam voedsel vinden kon, enkele wortels naar eene diepere zandlaag tusschen de rotsen, zelfs tot 40 en 50 voeten diep had uitgeschoten.

Meer algemeen en meer te regt geeft men den naam van aardbezieboom aan *Arbutus Unedo*, die nog veelvuldiger dan *Arbutus Andrachne* in onze botanische tuinen voorkomt en in het zuiden van Europa ook meer gebruikt wordt. De op aardbeziën gelijkende bessen van *Arb. Unedo* zijn aangenaam zuurachtig zoet, doch veroorzaken dronkenschap als men ze in menigte eet. In Spanje heeten deze vruchten, volgens M. Willkomm (*Agron. Zeitung* 1853 p. 614—615) *madronnas* en worden in September en October in groote hoeveelheid, in korven, op de markten van Cordova en aangrenzende steden van Andalusië ter verkoop aangebragt. In Dal-

matië en aangrenzende oorden worden deze vruchten tot het stoken van eene soort van alkohol aangewend en worden daar van dubbel belang gerekend, omdat zij vooral het best slagen in jaren, dat de wijnoogst het slechtst gelukt en zij dus eenigermate eene vergoeding bij het mislukken der druiven geven, daar van genoemden alkohol ook een vrij aanzienlijke uitvoer bestaat.

v.H.

PHOTOGRAPHIEN VAN DE ZON.

In den aanstaanden zomer mogen wij uit Engeland teekeningen van de oppervlakte der zon verwachten, door de scheikundige werking van het zonnebeeld zelf op eene zilverplaat of op papier ontstaan, en groot genoeg om daarop de bijzonderheden duidelijk te kunnen waarnemen. Eene kleine schets van de inrigting, die daartoe vervaardigd wordt, zal misschien de lezers van het Album niet onwelkom zijn.

Deze bestaat uit eenen kijker, waarvan de glazen zoo gekozen zijn, dat zij een vergroot beeld van de zonneschijf op een achter het voorste glas geplaatst scherm kunnen doen ontstaan. Het voorwerpglas van dien kijker heeft ruim 9 Ned. duimen middellijn en eene brandpuntslengte van 1,35 el. Het beeld van de zon, door dit glas alleen gevormd, zou eene middellijn van ongeveer 12 strepen bezitten en dus veel te klein zijn. Daarom zal het door de twee glazen van de daar achter geplaatste, hier zeker zeer oneigenlijk zoogenaamde, oogbuis, vergroot worden tot eene middellijn van ruim 32 duim. Het geheel wordt op eenen standaard met uurwerk geplaatst, om de as van den kijker steeds op het middenpunt der zon gerigt te kunnen houden. Om de uitwerkselen der sphaerische aberratie geheel op te heffen, stelt men zich voor het beeld niet op vlakke, maar op *holle* voor het licht gevoelige vlakten op te vangen. De grootste diepte van zulk eene holle plaat zal slechts iets meer dan 5 strepen behoeven te bedragen en dus in de uitvoering geene moeijelijkheid opleveren.

Ln.

VOEDSEL EN WERK.

Het verband, de onverbreekbare zamenhang, welke er bestaat tusschen het meer of minder toereikend voedsel, dat het menschelijk organisme ontvangt en de hoeveelheid arbeids, welke ditzelfde organisme in eenen gegevenen tijd onder de heerschappij van den wil kan volvoeren, is bekend en erkend bij en door allen, die over onderwerpen als dit, met eenige kennis kunnen oordeelen. Zoo men al, om zich heen ziende, eene enkele maal in de verzoeking komen kan om de algemeene geldigheid te betwijfelen van de spreuk: "wie niet werkt, zal niet eten", het omgekeerde daarvan is zeker en zonder uitzondering waar: "wie niet eet, zal niet werken." Zoo als dit hier staat, is het een axioma, dat der vermelding niet waard zou zijn, indien er niet een stelregel uit voortvloeide, door bijvoeging van een paar woorden slechts; een regel op wier geldigheid de wetenschap niet mag ophouden te wijzen, die zij moet blijven verkondigen, zonder ophouden, aan grooten en geringen, aan meesters en werklieden: *wie niet goed eet*, *zal niet goed werken.*

Goed eten. 't Is verbazend welke wanbegrippen er door de geheele maatschappij verspreid zijn aangaande de beteekenis van deze uitdrukking. Bij den rijke is zij gelijkbeteekenend met *lekker* eten, met prikkeling van het verhemelte en afwisseling van spijzen; bij den arme komt zij overeen met *genoeg* eten, met verzadiging, met wat hij in zijn krachtig, al is het dan niet beschaafd hollandsch noemt: den buik vol krijgen. Aan te toonen in hoeverre en waardoor de eerste hierbij dwaalt, zou mij hier te ver van mijn eigenlijk onderwerp voeren, maar dat de laatste daarbij in eene voor hem allerverderfelijkste dwaling verkeert, is een feit, dat wel meer bekendheid verdient onder het beschaafde deel onzer natie, dan het tot heden, naar het schijnt, heeft bezeten. Wie verzadigd is, heeft daarom nog niet noodzakelijk alles wat zijn ligchaam voor het oogenblik noodig heeft. Wie, om dit woord nog eens te bezigen, den

buik vol heeft, van rijst of aardappelen in water gekookt en zonder eenig toevoegsel, zoo als dit, helaas, het dagelijksch maal is van duizenden onzer landgenooten, is minder *gevoed* dan een ander, die eene voor zijn gevoel veel geringere hoeveelheid graauwe erwten met eenig vet gegeten heeft, om van vleesch of visch niet te spreken. Eene snede roggenbrood, die "staat in de maag", bevat vooral niet meer voedsel dan een gelijk gewigt tarwebrood, hetwelk minder schijnt te verzadigen. De hoeveelheid voedsel toch is niet het eenige, waarop het bij de voeding aankomt; de aard van dit voedsel komt daarbij evenzeer in aanmerking. Maar de werkman, die meer dan eenig ander behoefte heeft aan goede voeding, weet van dit alles niets. Hem komt het, bij de keuze zijner spijzen, er slechts op aan, hoeveel hij voor eenen bepaalden prijs verkrijgen kan. Zou het geen tijd worden, dat men hem hieromtrent wat beter inlichtte?

Bovenstaande opmerkingen kwamen mij voor den geest bij het lezen in een fransch tijdschrift: de *Moniteur des connaissances utiles*, van een paar feiten, die ik hier zonder eenige bijvoeging mededeel, in de overtuiging dat zij welsprekend genoeg zijn om die niet te behoeven.

In 1825 rigtte eene engelsche compagnie te Charenton bij Parijs eene ijzergieterij op, en deed eenige der vele daarbij benoodigde werklieden uit Engeland komen. Het bleek spoedig, dat deze onmisbaar waren; want het zware werk kon door deze alleen, en door geenen enkelen franschman worden verrigt. De directeuren schreven dit aan de onvolkomene voeding der fransche werklieden toe en namen dien ten gevolge maatregelen om deze vleesch te doen eten, in dezelfde hoeveelheid als de engelsche dit gewoon waren. Zes maanden daarna waren deze laatsten niet meer noodig; hun arbeid werd nu door de inlandsche werklieden met lust en zonder buitengewone inspanning uitgevoerd.

In 1841 belastten de concessionarissen van den spoorweg van Parijs naar Rouaan engelsche ingenieurs met den aanleg daarvan. Deze bragten een groot aantal engelsche werklieden mede. De buitengewone snelheid, waarmede dit groote werk is afgemaakt, was men in groote mate verschuldigd aan den naijver tusschen deze en de

fransche werklieden. De eerste hadden in dezen wedstrijd al aanstonds een groot voordeel: zij waren geoefend en hadden betere gereedschappen. De laatsten zagen evenwel de kunst spoedig af en bragten hunne gereedschappen op dezelfde hoogte. Desniettegenstaande deden de engelschen nog steeds in denzelfden tijd veel meer dan de franschen, zoo zelfs, dat door elkaâr gerekend een franschman in een dag slechts twee derden verrigtte van het dagwerk eens engelschen werkmans. Van waar deze minderheid? De ingenieurs onderwierpen de fransche werklieden aan denzelfden leefregel, dien de engelsche volgden, — en binnen korten tijd was het onderscheid geheel verdwenen. Het geheim van deze verandering lag alleen in de gedeeltelijke vervanging van de wortelen, kool en rapen, die het bijna uitsluitend voedsel van den franschman uitmaakten, door *roastbeef*.

Toen voor weinige jaren de waterleiding uit de duinen naar Amsterdam werd aangelegd, verdienden, naar men mij aan het werk zelf verzekerde, hollandsche werklieden daarbij *f* 1 daags, terwijl engelsche, met juist hetzelfde werk, *f* 2 verdienden. “Men kan van die hollanders de helft niet gedaan krijgen,” heette het, en waarlijk, men behoefde ze niet lang nevens de engelschen te hebben gadegeslagen, om overtuigd te worden dat dit niet overdreven was. Die luijaards! Hebt gij, met de meesten, die dit vernamen, zoo gesproken, waarde lezer, trek dan nu uw oordeel in, en zeg liever: “die arme menschen!” Viel u het onderscheid in het oog tusschen hunne manier van arbeiden en die der engelschen, mij dunkt het onderscheid tusschen beider uiterlijk zal u mede niet ontsnapt zijn; een onderscheid, dat luide verkondigde, hoe goed de laatste, en hoe slecht de eerste *gevoed* waren.

LN.

WAARIN STAAN

DE KEERKRINGSLANDEN

ACHTER BIJ DE GEMATIGDE LUCHTSTREKEN?

DOOR

H. C. VAN HALL.

Meermalen is de rijke plantengroei en het heerlijk klimaat der keerkringslanden het onderwerp onzer beschouwingen geweest; — die landen

Waar de overvloed als stroomt en heldre en rijke kleur
Blij schittert in 't azuur des hemels; bloemengeur
En dal en veld dooraêmt; de oranjevruchten gloeijen
Door 't donker bladergroen; de rijke stroomen vloeijen
Beladen naar de zee, waar, ver nog van de kust,
De geur van bloem en kruid met nieuwen levenslust
Vervullen 's scheeplings hart; waar, aan de vochte stroomen
De sagopalm verrijst en hooge kokosboomen
Zich spieglen in het meer; de broodvrucht voedsel schenkt,
De blinkende granaat tot nieuw genieten wenkt,
De koffij, peperrank, aan berg en heuvelklingen,
Blij glinstren in de schaaûw en om den voorrang dingen;

waar de Palmen, die Prinsen van het plantenrijk, gelijk LINNÆUS ze noemde, zich hoog boven al het lager kruid- en struikgewas verheffen, en onze gedachten ver van de vaderlandsche kust wegvoeren. Nog onlangs werd zoodanig onderwerp door mij behandeld. Toen was de gedachte aan de koude, nevelachtige, veel minder schoone landstreek, die wij, Nederlanders, bewonen, eene ware kwelling voor mijnen geest.

Toen ik echter, weinige dagen later, op eenen van de schoone dagen, die het najaar ons hier zoo menigmaal schenkt, de laatste overblijfselen van den wegstervenden plantengroei in hunne heerlijke roode, bruine en gele prachtgewaden, in het roestkleurig, met geel doorschemerd beukenloof, den scharlakenrooden eik, de gele bladeren der tamme kastanje en zoo menig ander aandenken aan den te ras vervlogen zomer aanschouwde; toen noch koude, noch warmte mij hinderde, de borst de zuivere lucht versterkend inademde en het bloed in levendigen omloop den veêrkrachtigen tred des wandelaars volgde; de geest zich onbelemmerd verhief tot hooger beschouwing en ik overal, in knoppen en zaden en bollen en onder den grond welbewaarde wortels van boomen en kruiden, in den aanvangenden winterslaap der dieren en in zoo menig ander verschijnsel, de beginselen zag eener, na korte rust, weder geheel hernieuwde jeugd des aardrijks; toen ontwaarde ik, bij dat gevoel van innerlijke gezondheid en kracht, de behoefte aan uiting en inspanning van den geest, die ons aanzijn verlevendigt, zoo als dit zelden in de verzengde luchtstreek gevoeld wordt; toen doordrong mij het besef van het vele goede, dat in onze noordelijke luchtstreek de natuur ons aanbiedt, en kwam ik onwillekeurig tot de vergelijking van eenige hoofdpunten in de natuur tusschen de keerkringen en in het gematigd Europa. — Vergunt mij, u die vergelijking en den loop mijner gedachten en aanteekeningen, omtrent de luchtgesteldheid, den grond, de planten en dieren en den toestand des menschen zelven in de keerkringslanden in eenige hoofdtrekken mede te deelen. Het moge daaruit blijken, dat, bij het vele schoone en hartverheffende, dat de verzengde luchtstreken ons aanbieden, ook vele wezenlijke bezwaren gevonden worden, en dat het koeler Noorden, als men de zaak wel beziet, ook veel, zeer veel goeds heeft, dat de bewoner der heete luchtstreken niet dan noode ontbeert.

I. Schoon moge voor het oog het diepe blaauw van den oosterschen hemel, zacht en zalig de zoete, geurige, steeds warme lucht zijn, — er ontbreekt die afwisseling aan, welke ons in Europa zoo weldadig aandoet. Men mist daar de heerlijke morgen- en avond-

schemering, dat uur van gezelligen kout, van hooggestemde overdenking, als alle gedachten vrij en onbelemmerd omdolen en met den laatsten straal der wegzinkende zon tot hooger aandrift worden opgewekt. De verwisseling der jaargetijden doet het welgeplaatst hart en de gevoelige ziel een steeds weder nieuw genot smaken. Het koude, ja zelfs het ongunstige weder, spant zenuw en spieren; de strijd met de natuur en met al de elementen dwingt tot krachtige inspanning en doet het herlevend jaarsaisoen, of ieder uur van fraai en zacht weder, ons een genoegen smaken, schaars weggelegd voor den bewoner der verzengde luchtstreek, waar, gelijk een reiziger, JUNGHÜHN, van Java zegt: "de regelmatigheid bij alle verschijnselen in de natuur, de gestadige stilte in den dampkring, de gelijkvormigheid der regens, welke dagen achtereen zacht nedervloeijen, het onveranderlijk gonzen der insekten — met één woord, dit gebrek aan afwisseling der natuurverschijnselen — eene zekere verslapping te weeg brengt en eene zwaarmoedigheid, waardoor men minder deelneming betoont in al wat ons overal in de wereld en het gezellig leven omgeeft. Ook het klimaat, de gloeijende hitte der zon, aan welke zich de vreemdeling niet onvoorzigtig mag blootstellen, werkt mede om den mensch aldaar te isoleren en elk meer in zijne eigene woning als op te sluiten. Daarom is er in het leven der menschen op Java eene eentoonigheid, welke met de voortdurende rust in de natuur overeenstemt." [1])

Wat werkt krachtiger in de natuur dan *afwisseling*, die geheel in de orde der dingen schijnt ingeweven, in de wisseling van *dag en nacht*, van *koude* en *warmte*, van *droogte* en *vochtigheid*, van *storm* en *stilte*, van *uitzetting* en *inkrimping*, ja in iedere klopping van ons hart, dat zich zamentrekt en uitzet, in iederen polsslag, in iedere uit- en inademing onzer longen ten duidelijkste kenbaar is.

In heete luchtstreken is de warmte òf verzengend, waar zij aan droogte gepaard gaat, òf ongezond, als warmte en vochtigheid te zamen gaan. Getuige de sterfte aldaar, die verreweg overschrijdt wat wij in het gematigd Europa daarvan kennen; getuige de begeerte van zoo velen in die anders zoo heerlijke gewesten, om de gestadige

[1]) Overgenomen uit den *Recensent* 1847, *Mengelwerk*, bl. 438.

hitte en verweekende vochtigheid met de inademing der versterkende koelere berglucht aldaar te verwisselen. Getuige de wensch van zoo velen, om, na een jaren lang verblijf in die zachte klimaten, het koelere vaderland weder te zien en, ten spijt van nevel en koude en stormen en menigerlei ontbering, in een gesterkt ligchaam en veêrkrachtige verlevendiging des geestes, zich de dagen zijner krachtvolle jeugd beter voor te stellen, dan dit in de warmere luchtstreken mogelijk was.

Treffend en schoon is de schildering, welke TYNDALE, nog niet lang geleden, gaf van den heerlijkén plantengroei op Sardinië, waar de oranjeboomen, kersen, amandelen en grenaten tegelijk in de liefelijkste witte, roode en rozenroode bloezems tusschen het blijde groen der bladeren bloeijen, en heerlijk afsteken tegen de meer donkere tinten der sparren en der palmen, die zich boven hen verheffen; waar matig groote oranjeboomen jaarlijks een aantal van wel 4000 vruchten opleveren; waar de suiker wel slaagt en zelfs de koffij met goed gevolg beproefd is, maar waar juist in de meest vruchtbare en uitmuntend graan opleverende vlakten, schadelijke koortsen heerschen, het ergste, naar het volksgevoelen, waar de fraaije daar in het wild groeijende *Oleander* welig bloeit; door alle welke redenen de bevolking van Sardinië zeer gering is (weinig meer dan een half millioen en dat over eene uitgestrektheid zoo groot als Sicilië), en zijne nijverheid steeds op eenen zeer lagen trap staat.[1])

Wie kent ook niet bij name de schadelijke moeraskoortsen der anders zoo vruchtbare en rijke vlakte van Rome?

II. Biedt de grond, bieden de wateren in onuitputtelijke vruchtbaarheid, ja soms in het edelst goud en diamant den mensch schatten aan, die hij in Europa te vergeefs zocht, — ook hier is niet dat, wat het heerlijkst schittert, het best voor den mensch. Neen, Europa misgunt Brazilië zijne diamanten, Peru en Californië zijn goud niet, voor zoo menig menschenleven gekocht, hier, waar het *ijzer* tot alle nuttige uitvindingen en werkzaamheden den weg baant en met de *steenkool* en den *turf* de groote hefboom der hedendaagsche nij-

---

1) Zie TYNDALE in de *Revue Britannique, Août et Septembre* 1849, p. 173, 279 en 286-287.

verheid is, waardoor en door de overmagt van den ontwikkelden geest het katoen, b. v., gekweekt op het vaste land van Indië, door den Europeeschen zeeman, duizenden mijlen ver, wordt afgehaald, in Europa verarbeid en als menigerlei fabrikaat derwaarts wordt teruggevoerd en dan nog tot minderen prijs kan worden verschaft, dan hetgeen in het land zelf, maar zonder groote werktuigelijke fabrieken, gesponnen en geweven is; ja, men heeft het gezegd, en met regt, dat Europa het aan zijne gematigde luchtstreek en geschikte ligging voor handel en zeevaart, maar voor een groot gedeelte ook aan het ijzer en de brandstoffen te danken heeft, dat dit werelddeel, vóór alle andere, in beschaving en ontwikkeling heeft uitgemunt en nog staat aan de spits van de beschaving der wereld, trots de reusachtige ontwikkeling van het jeugdig Amerika!

Geeft de grond hier niet alles, ja bijna niets zonder *arbeid* — danken wij het der Goddelijke Voorzienigheid, dat zij ons zoo *tot arbeid gedwongen heeft*, waardoor de landbouw ontstaan en meer en meer tot dien hoogen trap, waarop wij dien thans aanschouwen, gestegen is. Neen! niet daar, waar men alles aan de natuur, zonder eenige moeite, te danken heeft; niet daar, waar overvloed van graan en ooft zich als van zelve aanbiedt, is de landbouw als kunst en wetenschap ontwikkeld; maar daar, waar hinderpalen te overwinnen, voorzorgen te nemen waren; daar, waar niet het ligchaam alleen, maar ook de geest, door nood en behoefte gescherpt, tot handelen genoopt werd, daar hebben land- en tuinbouw en veeteelt zich heerlijk volmaakt; daar wordt door de zamenstemming van landbouw met handel en scheepvaart, onder het bestuur van het alles regelend verstand, overvloedig in aller behoeften voorzien; terwijl hongersnood en ellende niet dan te vaak heerschen in die rijkgezegende oorden, waar de natuur alles, de mensch bijna niets doet; nog te meer, waar de weinig ontwikkelde geest onder allerlei bijgeloovige dwaasheden gebukt gaat. Op Timor heerscht het bijgeloof, dat ziekte en rampspoed hem staat te wachten, die, met uitzigt op winst, meer graan en andere van de eerste levensbehoeften aankweekt, dan hij voor de onmiddellijke behoeften van zijn gezin en voor de schatting aan zijne opperhoofden noodig heeft. Ik behoef niet te zeggen, dat

menigmaal de geringste mislukking van den oogst hongersnood en ontvolking over het gansche eiland verspreidt.

III. Het plantenrijk is heerlijk in de tropische gewesten. Palmen, en rijst, en koffij, en duizenderlei vruchten bekoren daar het oog en den smaak. Maar hebben ook wij niet veel, wat der tropische luchtstreken ontbreekt? Zie onze rijke graslanden, een eeuwig groen grastapeet, een gezelligen, elkander beschermende plantengroei, bron van ons zuivel en onze rijke veeteelt. Of mist Java niet onze voortreffelijke, aan noordelijke en vochtige luchtstreken alleen eigene *weiden*, ons voortreffelijk *rundvee*, onze *boter* en *kaas*. En zoo deze er al niet geheel ontbreken, zij zijn niets bij deze hier inheemsche produkten van den vaderlandschen grond; of is het niet inderdaad opmerkelijk, dat onze boter zoowel naar Suriname als naar Java, onze Edammer kaas naar vele Aziatische landen, tot naar de Philippijnsche eilanden toe enz. verzonden worden?

Vruchten mogen er vele zijn en geurige en voortreffelijke; maar men mist er vruchten, die *duren* kunnen, zoo als onze winter-appelen en peren; vele vruchten worden niet dan met vreeze gebruikt, en onze geurige aardbezie is voor den Oosterling een lang gemist genot. De edele druif behoeft meer afwisseling van koelte met hitte en is in de verzengde luchtstreek, behalve op de bergen, bijna geheel onbekend, en het is eene daadzaak, dat Europa zijne wijnen naar al de oorden der verzengde luchtstreken in ruimen overvloed verzendt. De kostbare *olijf* is niet aan de heete, maar alleen de gematigd-warme luchtstreken eigen. Ja zelfs het uit Noordsche granen gebrouwen bier gaat uit Amsterdam naar Java, uit Londen naar Demerary.

SCHOMBURGK, aan wiens voortreffelijke *Reizen door Britsch-Guyana* wij een waren blik in den natuurlijken toestand dier landstreek te danken hebben, schetst ons het volgende omtrent Demerary: *Boter* behoort aldaar tot de allergrootste weelde (I, p. 43), *vleesch* is voor den mingegoeden bijna niet verkrijgbaar, zoodat hij van bananen en zoute visch bijna alleen moet leven. Al het geslagte vee moet op denzelfden dag, dat het geslagt is, gebruikt worden, en zelfs het

daar ingezoutene bederft spoedig, zoodat het gebruik van vleesch zich hoofdzakelijk tot gevogelte bepaalt.

Noord-Amerika zendt naar Guyana meel, aardappelen, zoute visch, gezouten en gerookt rund- en varkensvleesch, erwten, beschuit, kaas, boter, haring, paarden, varkens, hoenders, eenden enz., uijen, gedroogde appelen en peren, velerlei ijzerwaren en vooral ijs, dat aldaar een hoogst gewigtigen tak van handel uitmaakt (zie p. 46). Engeland zendt velerlei fabrikaten, bier enz.; Frankrijk, Spanje en Portugal hunne wijnen. De kolonie daarentegen voert zelve niet anders uit dan suiker, koffij, rum, siroop en eene geringe hoeveelheid kakau.

Men mist er appelen, peren, perziken en abrikozen, die wel welig groeijen, maar zelden bloem en nooit vrucht geven. Men mist er druiven, vijgen, aardbeziën, aalbessen, frambozen, alle Europeesche granen; ja zelfs het droog voeder voor paarden en muildieren wordt er uit Noord-Amerika en Engeland ingevoerd (ald. p. 45).

Mogen *rijst* en *mais* voortreffelijke granen zijn, onze *tarwe* en *rogge*, ja zelfs onze *gerst* en *haver* munten in voedzaamheid en geschiktheid tot *velerlei* gebruik boven beide uit. Het is het dagelijksch voedsel, dat, met ons uitmuntend rundvleesch, kracht aan onze spieren geeft en, door het ligchaam, veêrkracht aan onzen geest.

Hoe zwak en ontzenuwd is niet de Neger, die in onze West-Indische koloniën schier alleen van de welsmakende, maar slecht voedende bananen moet leven. Hoe munt de krachtig gevoede Europeaan niet in alle vermogens van den geest en van het ligchaam boven hem uit, die alleen van de ligte kost en de aangename fruiten van den zuiderhemel leven moet.

Eindelijk, naast de uitnemendste vruchten staan daar hevige vergiften. Talrijke planten-afdeelingen, die in gematigd Europa geene enkele vergiftige soort kunnen aantoonen, hebben er vele zoodanige in de heete gewesten des aardrijks.

IV. Hetzelfde geldt van de dieren, die tusschen de keerkringen met duizenderlei middelen van verwoesting begaafd zijn, welke wij in onze luchtstreek niet kennen, doch welke ons de berigten der reisbeschrijvers in de vergiftige slangen, de groote roofdieren,

de vampyrs en vele andere hebben aangewezen. Heerlijk schitteren de kleuren der tijgers, maar de bloeddorst schuilt onder die fluweelen huid.

Schitterend blinken de vederen der vogelen en herinneren aan de edelgesteenten van den schoot der aarde, maar hun eentoonig gekras of schor geschreeuw aldaar wekt bij den Europeaan eene weemoedige herinnering op aan onze

"Zangeres der loverzalen,
"Die in 't luistrend woud gebiedt,"

en aan zoo vele uitmuntende zangvogels, als onze luchtstreek bezit.

Zacht moge de zuidelijke hemel zijn, maar de felle moskiet beneemt u de nachtelijke verpozing uwer dagelijksche moeiten en bezwaren. "Wij hadden," zegt SCHOMBURGK (I, p. 135), "aan den oever der Orinoko-rivier, pas even tegen den avond onze noodzakelijkste werkzaamheden voleindigd, of onze aandacht werd gewekt door een steeds sterker wordend en naderend gegons. Dit kwam van myriaden en nog eens myriaden van moskieten, die aan den waterkant zwierven, doch onmiddellijk na den ondergang der zon bloeddorstig op ons aanvielen, in digte zwermen in onze tent drongen, ja ons dwongen ons avondeten te verlaten. Alles vlugtte in de hangmatten of in de moskieten-netten; maar ik weet bijna niet, of het buiten of onder die netten beangstigender was, daar de belemmering der ademhaling, door het net te weeg gebragt, bij de drukkend vochtige lucht bijna onverdragelijk was en zich het benaauwend gevoel hier bijvoegde van het dan naderend, dan weder verwijderend gegons dezer harpijën, die plotseling weder als een bijënzwerm digt over het net heenstreken, tot zij, eerst na middernacht, naar hunne gewone verblijfplaats, het slijk aan den oever der rivier, terugkeerden."

Eén aantal schadelijke dieren uit verschillende klassen van het dierenrijk belaagt in de keerkringslanden uwe rust niet alleen, maar zelfs uw leven of veroorzaakt de pijnlijkste wonden. De *chigoe* of zoogenaamde *zandvloo* (*Pulex penetrans*), in de West-Indiën, dringt onmerkbaar gedurende den slaap in de huid der voeten en moet vaak, om grooter kwaad voor te komen, door eene zeer pijnlijke

kunstbewerking, van onder de nagels worden weggesneden, en eene groote *mier* (*Formica clavata*) veroorzaakt door haren beet zulk eene pijn, dat eene geheele verlamming des ligchaams, bewusteloosheid en eene felle wondkoorts daarvan het gevolg zijn. [1]) "Langs den Orinoko-vloed," zegt SCHOMBURGK (I, p. 141), "heeft bijna iedere boomsoort hare eigene, meer of minder gevaarlijke soorten van mieren, door den bouw harer nesten doorgaans wel te onderscheiden. Als de vloed omhoog stijgt, vlieden zij uit hunne nesten naar den top der boomen, waar zij in groote klompen te zamenhangen en bij de geringste aanraking van den stam nedervallen. — Wee den Indiaan, die in zijne kano zulk een talrijk en gevaarlijk leger ziet nederzinken!"

De *trekmieren* op het vaste land van Zuid-Amerika trekken in ontzettend groote troepen steeds regtuit en laten zich door niets in haren weg storen. Voor huizen zelfs wijken zij niet, maar dringen in deze binnen en verjagen den mensch zelfs uit zijne woonstede. Deze echter wijkt niet ongaarne voor deze indringers, omdat het huis daardoor tevens in korten tijd van alle mogelijke ongedierte zoo volkomen wordt gezuiverd, als dit door den mensch zelven niet zoude hebben kunnen geschieden. Een ooggetuige (SCHOMBURGK, zie zijne *Reisen door Britsch-Guyana* I, p. 250 — 251) beschrijft een huis dat door een ontelbaar heir van deze mieren in bezit genomen was, op deze wijze: "De gansche kamer was met een zwartbruin bewegend tapijt behangen, terwijl dik opgehoopte klompen van uitrustende individu's als het ware de knoopen uitmaakten, die deze zonderlinge draperiën te zamen hielden. De vloer was zoo digt met bedrijvig heen en weder loopende mieren bedekt, dat de huisheer om eene kleinigheid uit zijne voorraadkamer te halen, eerst door twee knechts met bezems eenen weg door dat leger moest openen. In eindelooze troepen komen deze mieren uit het oorspronkelijk woud en verteren op haren regtlijnigen weg alle kleinere dieren, tot zelfs padden en diergelijke amphibiën, die zij aantreffen. De beide zijden der voorttrekkende kolonne worden begeleid door

[1]) SCHOMBURGK, I, p. 128—130, waar ook nog over andere Insekten.

krachtige, moedige, tot den strijd elk oogenblik bereide krijgers, die al wat leven heeft op hunnen weg dadelijk aangrijpen en vernielen, als het zich niet door de snelste vlugt heeft kunnen redden. Eene groote menigte in de zon verbleekte geraamten wijst den lateren wandelaar den weg, dien zulk een leger genomen heeft, aan. Is het aan een huis gekomen, zoo dringt het aan alle zijden daarin en zoekt alle hoeken door, zoodat geene spin of het kleinste insekt aan die doorzoeking kan ontsnappen. 's Avonds trekken zij, even als bijen, in digte klompen bijeen, om 's morgens weder uit een te gaan en, door deuren en vensters verdwijnende, haren zonderlingen togt verder voort te zetten.

Een reiziger in Britsch Indië schetst ons de vermakelijkheden der insekten-wereld aldaar, hoewel minder aangenaam welligt voor het gevoel eener kiesche lezeres, dan toch naar waarheid in deze woorden:

"Wij verfrischten ons na het theedrinken door het frissche avondkoeltje dat door de zonneblinden indrong, toen het plotseling begon te regenen. In een ommezien was het vertrek gevuld met een aantal zwierende insekten van allerlei soort. Ons oog bespeurde het eerst een grooten, schoonen, groenen Mantis (roofkever); doch terwijl wij zijne bijna menschelijke bewegingen gade sloegen, sprong mij een sprinkhaan in het gelaat, en een groote, drie duim lange krekel kroop mijne vrouw langs den hals; de vliegende mieren, die een zeer onaangenaam vocht afwerpen, de vliegende wandluizen, die, wanneer men hen dood drukt, aan de vingers, uren daarna nog een onverdragelijken stank achterlaten, bedekten onze kleederen, en wij hadden met onze beide handen genoeg te doen, ze van ons gezigt af te houden. Ik bleef nog eenigen tijd op en beproefde te lezen; zulks gelukte niet; want terwijl eenige muskieten zich op mijn gelaat plaatsten en om mij vlogen, voelde ik een dier in mijn hoofdhaar omwoelen. Ik greep er met de hand na, en doodde eene wandluis. De stank, die daardoor in het vertrek veroorzaakt werd, was onverdragelijk. Ik liep zoo spoedig, als ik slechts kon, de kamer uit, en zuiverde mijn haar van dit ongedierte; onder weg had ik eene padde dood getrapt. In mijn slaapvertrek vond ik 18 — 20

padden, die in de verschillende hoeken haar gepiep lieten hooren, terwijl er een half dozijn vledermuizen om mijne legerstede rondvlogen. Nadat ik mijne handen met eau de Cologne gewasschen had, ontkleedde ik mij ijlings en zonk in een diepen slaap, die echter menigmaal gestoord werd door het afschuwelijk gehuil van eene partij Jakhalzen, welke het huis omringden. Tegen vier ure in den morgen, zou het mij eindelijk hebben kunnen gelukken eene ongestoorde rust te genieten: maar wat de dieren mij vroeger belet hadden te genieten, zou mij thans door de menschen ontnomen worden. Op dit uur heeft de parade met hare verdoovende muziek en het aflossen der wachten plaats, en ik, die het onuitsprekelijk genoegen heb, digt bij het plein te wonen, mag en kan dan aan geen slaap meer denken." (*Nederlander*, 4 April, 1849.)

Welke verandering ondergaat niet het ligchaam der Europëers in de verzengde moerassige luchtstreken aan de oevers der Essequebo of Demerary-vloed! "Zijne frissche Europeesche gelaatskleur," zegt SCHOMBURGK, "is, binnen 3—4 maanden, spoorloos verdwenen; doch tevens ook die veêrkracht van geest en vrolijkheid van het gemoed, welke in Europa het gezellig verkeer zoo aangenaam verlevendigen. En aan hoe vele ziekten is de mensch niet in de tropische gewesten onderhevig! Hoe velerlei huidziekten en onreinheid vergiftigen het aanzijn der Indiaansche volkstammen! SCHOMBURGK (I, p. 67—68) hangt ook daarvan een tafereel op, dat de lezer welligt te dezer plaatse liever niet zal willen vinden. Hij schenke mij de beschrijving der gele koorts, der dysenterie, der pest, en der cholera, welke, helaas, ook tot ons doorgedrongen is, genoegzaam om ons een denkbeeld van hare verschrikkingen te geven, doch welke wij hier nog verreweg niet in hare Oostersche kracht en algemeenheid gezien hebbben. Doch zoo ik al deze ramp, die met zoo droevige herinneringen gepaard gaat, niet in al hare verschijnselen mag schetsen, ik mag, in verband met mijn onderwerp, herinneren aan de kracht van geest, aan den mannelijken moed en aan de nooit afgematte menschlievende hulpvaardigheid, welke onze geneesheeren nacht en dag bezielden, en welke door vele menschenvrienden in die bange dagen zoo treffelijk ondersteund werd.

En wat de inlandsche bevolking betreft, hoe steekt de luije, morsige, geestelooze Indiaan af bij de vele voortreffelijke vormen, die de schoonste dieren- en plantenwereld den pas uit Europa aangekomene met verrukking doen aanstaren. "Wat de natuur," zegt SCHOMBURGK (I, p. 116), "mij aan de eene zijde in veel grooter mate schonk, dan ik ooit had kunnen verwachten, dat gevoelde ik in betrekking tot den mensch mij aldaar dubbel en driedubbel ontnomen!" Vele Indiaansche volkstammen leven inderdaad in eenige opzigten met het vee in eenen staat van gelijkheid. De vrouwen der Warrau-Indianen in Britsch-Guyana (die vaak reeds moeders zijn op den ouderdom van *elf* jaren) stellen haren hoogmoed inzonderheid in het bezit van een groot aantal huisdieren. Wat zij daarom slechts van zoogdieren vangen kunnen, voeden zij met moederlijke teederheid op, zoodat zij bij afwisseling, of soms zelfs te gelijker tijd, de borst geven aan hare eigene kinderen en aan jonge *apen*, *buidelratten* en diergelijke dieren. Is het wonder, dat de aap, volwassen, haar als zijne moeder beschouwt en overal op hare schreden navolgt? [1])

V. Wij huldigen in Europa den *geest* die hier heerscht, gewekt en gevoed door eigene veerkracht en door zoo vele hulpmiddelen van beschaving en verlichting, als dit werelddeel ons aanbiedt. Ja de tijd van de winter-rust des aardrijks is hier geen rust voor den geest, maar de tijd der innerlijke ontwikkeling en vorming onzer hoogere zielskrachten. Als het gure jaarsaisoen ons te huis houdt, wekken hier studie en lektuur en gemeenzame gesprekken hoogere gewaarwordingen op, dan de ligchamelijke genietingen in het zwoele zuiden ooit kunnen geven.

Neen, beklagen wij ons dan niet! God heeft elk zijn deel gegeven en ons voorzeker niet het minste; maar trachten wij het goede, dat wij hier hebben, te erkennen en te waarderen; oefenen wij

---

1) Verg. SCHOMBURGK t. a. p. I, p. 164, 166—167 en 193. — Zie ook eene schets van de kwellingen, die talrijke insekten en andere dieren op Java aanbrengen, in C. SWAVING, *Proeve eener climatographische plaatsbeschrijving van Buitenzorg*, in het Tijdschrift der 1e klasse van het Kon. Ned. Instituut IV, 1 (1851) bl. 97—99.

onze krachten in den tegenspoed, en de krachten niet alleen van het ligchaam, maar vooral ook van den geest. Hierin vinden wij vergoeding, jà meer dan vergoeding, voor veel wat ons anders hier onthouden is. Zoeken wij niet altoos het goede buiten, maar in ons; hunkeren wij niet altoos naar andere werelddeelen, als of dáár alleen het goede te vinden ware, maar trachten wij het goede ook hier te erkennen en tevreden te zijn met ons deel:

"Onthield natuur U 't schoon der eeuwig jeugdige aarde,
Dat zachte luchtsgestel, waar 't zonlicht koestrend straalt;
Juicht! 't is in Uwen geest, dat heilger lichtglans praalt.
Al wat het ligchaam streelt, schonk zij aan warmer oorden;
Maar, wat den geest verheft, Uw nevelige boorden;
Waar kennis U verrijkt, verbeelding U zelfs 't schoon
Van 's keerkrings heerlijk land, als zigtbaar, spreidt ten toon;
Waar hart aan hart zich sluit; waar, in 't begaafd Europe,
De nooddruft arbeid schiep en d' arbeid moed en hope;
Waar zich de Maatschappij tot éénen geest verbindt,
In welvolbragten pligt haar hoogste vreugde vindt. —
Schets dan, verbeelding, vrij uw stoute dichttafreelen,
Toon 's aardrijks jeugd en schoon in lagchende tooneelen;
Speel ons den zoeten tijd der stille ruste door;
Een hooger zin leidt 't hart op meer verheven spoor!
Wat 't aardrijk ons onthield, moog geest en kunst vergoeden!
Bloei Neêrlands eigen kracht, in spijt van storm en vloeden!
Smelt hart en ziel tot één, in zuivre harmonij,
En leef de aloude deugd in onze Maatschappij."

DE BALROLLER.

Onder de insekten, die een merkwaardig instinkt bezitten, behoort de "balroller" (*Ateuchus volvens*), eene keversoort, welke in Noord-Amerika leeft. Op eenen zijner togten ontmoette LYELL (*A Second Visit to the United States*, Vol. II. p. 328) er een groot aantal te zamen, en verhaalt er het volgende van:

"Zij waren alle zeer druk in de weer met het voorwaarts duwen van ronde ballen mest, in welker midden wij bij sommigen een eitje, bij andere eene pop vonden. Een paar kevers was bezig met eenen bal, die henzelven verre in grootte te boven ging. Om dezen voort te doen rollen ging een hunner aan de voorzijde en klom er dan tegen op tot dat zijn eigen gewigt den bal deed overvallen; de ander duwde hem van achteren, om hem naar voren te schuiven of althans te verhinderen dat hij niet weer naar achteren rolde. Wij zagen twee van hen in twee en een halve minuut eenen bal tegen eene zachte helling eenen afstand van achttien duimen aldus voortrollen, en toen zij een week gedeelte van den weg bereikt hadden, begon een hunner een gat te graven, en verdween spoedig geheel onder den grond, terwijl hij de aarde opligtte tot deze barstte en er eene genoegzaam wijde opening ontstond, waarin zijn medgezel den mestbal kon binnenbrengen. De bal begon dadelijk te zakken en was in weinige minuten buiten het gezigt. Wij zagen een ander paar te vergeefs beproeven om hunnen schat te begraven, want zij hadden eene plek uitgekozen, waar de bodem te hard was; eindelijk gaven zij hunne poging op, rolden den bal weder voort en zochten eene meer gunstige plaats op."

HG.

PORSELEIN, WATERKERS.

Onze gewone *Porselein* (niet *Postelein*, want het is eene verbastering van den Latijnschen *geslachts*-naam der plant *Portulaca oleracea*) groeit in het wild op vele plaatsen aan de zeekusten in warme landen. Bepaaldelijk komt zij veel voor aan de kusten der *Kaapverdische* eilanden, waar zij ook invloed heeft op de vorming van den bodem, daar zij zich op het dorre, eerst van planten geheel ontbloote, strand ontwikkelt, stervende in teelaarde overgaat en zoo langzamerhand eenen vruchtbaren grond op het eerst geheel dorre zeestrand vormt. Zie J. A. SCHMIDT, *Beiträge zur Flora der Cap-Verdische Inseln.* Heidelberg 1852, (p. 48); in welk werk tevens onderscheidene bijdragen tot de kennis der vegetatie op genoemde eilanden gevonden worden.

Op die eilanden komt ook onze gewone *waterkers* (*Nasturtium officinale*) algemeen voor, veelvuldig onder anderen op alle vochtige plaatsen en aan de beken op het eiland St. Antonio. Dit gewas is, even als meer andere waterplanten, *zeer verre* over den aardbol verspreid. Immers het groeit door geheel Europa, tot hoog in het Noorden van Rusland; ook in Siberië, Japan en elders in Azië, aan de Kaap de Goede Hoop, op het eiland Bourbon, in Noord- en Zuid-Amerika, zelfs op Jamaika en St. Domingo, Nieuw-Holland enz. enz.

v. H.

DE GLETSCHERS,

DOOR

P. VAN DER BURG.

I.

Men vindt onder de verschillende natuurverschijnselen, die onafgebroken op de aardoppervlakte, of in hare onmiddellijke nabijheid elkander afwisselen, er zeker geene, die meer ongezocht in het oog vallen, bij eene niet bloot oppervlakkige waarneming meer aantrekkelijks bezitten, meer in het bedrijvige leven ingrijpen, meer uit verschillende oogpunten kunnen worden beschouwd, dan die, welke voortgebragt worden door de warmte. Staat men, gedurende het geregeld onderzoek naar de veranderingen, die haar vermogen schept, in het bijzonder stil bij de nasporing der wijze, waarop zij over den aardbol is verspreid, dan treden door haren invloed tooneelen voor ons op, die men inderdaad poëtisch zou mogen noemen, die ons gemoed gevoelig aangrijpen en eene volheid en harmonie ten toon spreiden, waardoor de mensch tot aanbidding wordt gestemd.

Ik wenschte in de volgende regelen een dier tooneelen voor des lezers oog te doen oprijzen, en met hem de voorraadschuren binnen te treden, waaraan het aanzienlijkst gedeelte der rivieren en stroomen zijn voortdurend aanwezen heeft te danken, en waaruit zij de grondstof ontleenen, om zoo overvloedig vruchtbaarheid en leven van zich te doen uitgaan. Ik heb mij namelijk voorgesteld, eene beknopte beschrijving van de *gletschers* te geven, en vlei mij, dat deze verhevene natuurgewrochten, wier bestaan sedert onheugelijke tijden, te midden eener sluimerende natuur als voor eeuwig voort-

duurt, en die het hunne bijdragen, om aan die sluimering niet de stilte des doods te verbinden, genoeg aantrekkelijks zullen opleveren, om ze voor eenige oogenblikken voor de verbeelding te brengen.

Alvorens echter tot de genoemde beschrijving over te gaan, zal het noodig zijn, om in korte trekken de verandering aan te wijzen, die men in den warmtetoestand des dampkrings ontwaart, wanneer men zich uit de laag gelegene landen, of van de oppervlakte der zee, in den atmospheer of het luchtomkleedsel der aarde opwaarts begeeft.

Er zijn hoofdzakelijk twee oorzaken, die tot de verwarming der lucht, onder den invloed der zon, medewerken. Vooreerst slorpt de lucht een groot deel van de warmtestralen der zon, die onzen dampkring doordringen, op; maar daar zij dit in veel minderen graad doet, dan de oppervlakte der aarde, en deze derhalve sterker verwarmd wordt dan de op haar rustende lucht, zoo is het gevolg hiervan, dat, in de tweede plaats, de aardkorst de ontvangene warmte mededeelt aan de luchtlagen, die in hare nabijheid liggen, zoodat derhalve de lucht de meeste warmte van beneden ontvangt. Nu is het eene algemeen bekende waarheid, dat de ligchamen door de warmte zich uitzetten, en daardoor soortelijk ligter worden; dit is inzonderheid het geval met verwarmde lucht. De lucht, die, zooals gezegd is, door de aardoppervlakte het meest wordt verwarmd, stijgt ten gevolge harer ligtheid voortdurend opwaarts; men zou alzoo kunnen vermoeden, dat de bovenste luchtlagen in den dampkring warmer zijn dan de benedenste; maar de lucht is eene vêerkrachtige stof; — opstijgende, treedt zij voortdurend in lagen, die dunner worden, en daardoor vindt zij gelegenheid om zich uit te zetten. Ten gevolge dier uitzetting wordt zij kouder; want het is alweder eene zeer bekende waarheid, dat voor dunnere lucht de soortelijke warmte grooter is dan voor digtere, en dat er dus bij luchtverdunning koude moet ontstaan. De temperatuur der lucht zal dus, bij haren opwaartschen togt, aanhoudend dalen, en ziedaar de reden, waarom de hooger gelegene luchtgewesten kouder zijn dan die, welke nabij de aarde liggen.

Van het dalen der temperatuur in de hoogere luchtlagen kan

men zich overtuigen, door of in een luchtbol naar boven te stijgen, of door de kruinen der bergen te beklimmen.

In het eerste geval neemt men echter eene geheel andere wet in de daling van den warmtetoestand waar, dan in het laatste. De bergen toch worden door de zonnestralen verwarmd en stralen des nachts de ontvangene warmte weder gedeeltelijk uit; hierdoor oefenen zij noodzakelijk invloed uit op de luchtlagen, waarin hunne toppen reiken, en deze omstandigheid bestaat bij de opstijging in den luchtbol niet. Maar ook op de genoemde verheffingen van de aardkorst kan de wet der temperatuursafneming niet overal gelijk zijn. De invloed, dien hare verwarming op de boven haar zwevende luchtlagen heeft, zal des te grooter zijn, naar mate de bergmassa meer uitgebreid is. Een geheel afzonderlijke berg toch, of wel een kam van bergen, kan het hoog gelegene gebied des atmospheers niet aanzienlijk verwarmen, dewijl de winden elk oogenblik koude lucht langs de geïsoleerde toppen heen voeren; terwijl eene uitgestrekte bergvlakte dáárom een gewigtigen invloed op de verwarming van de hooger liggende luchtmassa hebben kan, dewijl de stralen der zon, die in de dunne, boven die vlakte zich bevindende, lucht weinig van hunne warmte hebben verloren, de bergvlakte sterk verhitten.

Is het nu waar, en dit valt na het boven gezegde niet te betwijfelen, dat bij toenemende verwijdering van de aardoppervlakte, of verheffing boven de oppervlakte der zee, de temperatuur gestadig daalt — welke daling VON HUMBOLDT in de Andesketen der keerkringsgewesten, gemiddeld 1 graad bevond te zijn op elke 576 voet rijzing — dan moeten er plaatsen op de bergtoppen gevonden worden, die gestadig aan zulk eene koude zijn blootgesteld, dat de dampen, die uit den atmospheer nederslaan, niet meer vloeibaar kunnen zijn, maar bestendig als sneeuw, dat is in vasten toestand, moeten worden nedergelegd. De hoogte, waarop die verandering der vochten, over de verschillende deelen der aarde, plaats grijpt, maakt een, door de natuur zelve gevormd, gebogen vlak uit, en wordt de *sneeuwgrens* genoemd. Men verbeelde zich dus, dat dit vlak de aarde als in zich sluit, gelijk de schaal van het ei het dojer; dit denkbeel-

dige vlak verheft zich onder den aequator ongeveer 5000 el boven de oppervlakte der zee, terwijl het bij toenemende verwijdering van den evenaar, dat is bij wassende noordelijke of zuidelijke breedte, over het algemeen meer en meer de aardkorst of liever de oppervlakte der zee nadert. In het noordelijke halfrond nadert het, bij 70 tot 75° breedte, tot nabij de oppervlakte der zee, en doet zulks in het zuidelijke reeds op 60°.

Al wat nu boven het beschrevene vlak reikt, behoort tot het *eeuwigdurend sneeuwgebied.* Men vatte dit evenwel niet zoo op, alsof dit vlak, die sneeuwgrens, eene geheel effene, gladde schaal zou uitmaken; niets minder dan dat; wanneer wij er ons op konden verplaatsen, ons naar alle hemelstreken heen bewegen, zouden wij zonderlinge verdiepingen en verhoogingen er in ontdekken. De sneeuwgrens zou, op denzelfden afstand van den aequator, hier dalen, dáár rijzen, al naarmate plaatselijke omstandigheden daarop inwerken. Bij voorbeeld in oorden van aanzienlijke breedte, alwaar de zonnestralen derhalve zeer schuins invallen, en men dus de sneeuwgrens digt bij het oppervlak der zee zou verwachten, zou men toch de sneeuw nog op vrij groote hoogte, ten gevolge van den langen duur der zomerdagen, zien wegsmelten; van daar dan ook, dat men nog geene plaatsen op de aarde heeft gevonden, waar de sneeuwgrens in waarheid op de oppervlakte der zee nederligt, met andere woorden, alwaar op die hoogte de sneeuw niet gedeeltelijk ontdooit. *De sneeuwgrens bevindt zich immers altijd dáár, waar de wintersneeuw door de zomerwarmte nog even gesmolten wordt*, waar alzoo de uitwendig medegedeelde warmte gelijk is aan die, welke de sneeuwlaag tot hare ontdooijing noodig heeft. De onderste grens der altoos durende sneeuw is de zomergrens der sneeuwlijn. Het schijnt, dat over de geheele aarde de hoogte, waarop de genoemde verhouding in de warmte plaatst grijpt, verreweg die overtreft, waarop de gemiddelde *jaarlijksche warmte* 0° is, en meer overeenkomt met die, waarbij de gemiddelde *zomerwarmte* 0° teekent. "Het vermelde verschijnsel is zeer zamengesteld," zegt VON HUMBOLDT "en is in het algemeen van de verhoudingen der temperatuur, der vochtigheid en van de gedaante der bergen afhankelijk."

Zoo wij deze beschouwing voortzetten, zoude er zich al weder veel schoons, veel harmonisch, voor ons oog opdoen, maar wij moeten haar, hoe rijk en aanlokkelijk ook, verlaten, om tot het eigenlijke onderwerp, welks behandeling ik mij heb voorgesteld, over te gaan.

Indien men uit het zuidelijk deel des Duitschen rijks, dat is uit Baden, Wurtemberg of Beijeren, zuidwaarts reist, of uit de lage vlakten van noordelijk Italië, en dus uit de Lombardijsche of Piemonteesche velden, zijne schreden noordwaarts wendt, ziet men vóór zich een reusachtigen dam van bergen, die den geheelen horizon begrenst, en uit een chaos van toppen en door elkander slingerende bergketens schijnt te bestaan. Deze kolossale schakel is het magtige gebergte van midden-Europa, de hooge rug, die de Europeesche stroomen dwingt, om hunne wateren gedeeltelijk in eene noordelijke, gedeeltelijk in eene zuidelijke rigting voort te stuwen, die Noord- van Zuid-Europa afscheidt, en de Alpenketen genoemd wordt.

Op niet eene plaats vertoont zich evenwel die monsterachtige verheffing van de aardkorst grootscher en uitgebreider, dan van de aanzienlijke hoogten van den zwitserschen Jura, van Weissenstein bij Solothurn, of van Chaumont bij Neufchatel. Daar ziet men beneden zich eene vruchtbare vlakte, overdekt met meeren en wouden, met velden en akkers, bezaaid met bouwhoeven, dorpen en lustplaatsen, en doorsneden door rivieren en wegen. Achter dit veelkleurig tapijt ontwikkelt zich eene heuvelachtige landstreek, bekleed met onderscheidene in levendig groen getooide bosschen; daarop volgen, als voormuren der Alpen, in de lengte uitgestrekte rotsachtige kammen, hier en daar met donkere dennen bezet, terwijl daarachter de met weiden voorziene hellingen zich uitbreiden. Hooger op verkrijgt het gebergte een meer verwilderd aanzien, en het vriendelijke, groene kleed wordt vervangen door naakte, graauwe rotsen, wier hoogste kruinen voor eeuwig met een verblindend wit kleed van sneeuw overtogen zijn, waardoor nu en dan scherp afgeteekende rotspunten en pyramiden heenboren en hunne toppen in de blaauwe lucht omhoog steken.

Onder deze vijf (sommigen stellen zes) als geregeld boven elkander

liggende stukken, is er geene, die zoozeer van de anderen verschilt, zoo scherp van die anderen is afgescheiden, als die van de altijddurende sneeuw. Terwijl velden en bosschen, alpenweiden en rotsen menigwerf in elkander smelten en in elkanders gebied grijpen, vertoont zich in de verte de sneeuwgrens als eene scherpe lijn, die, terwijl zij zich horizontaal langs de bergen uitstrekt, alle hoogere kammen en toppen als tot eene afzonderlijke wereld afsluit. Beneden deze lijn is leven en afwisseling kenbaar; de bekleeding des aardbodems wisselt met de jaargetijden af; planten en dieren ontwikkelen zich voorspoedig, en zelfs aan de randen der sneeuwgrens zijn weinige dagen voldoende, om een eentoonig sneeuwveld in een bekoorlijk grastapijt te herscheppen. Boven de genoemde lijn daarentegen zetelt een eeuwige onverstoorbare winter; de geheele natuur draagt daar den stempel des doods; de akelige stilte en eentoonigheid worden slechts nu en dan afgebroken door het gebulder van den storm of het stuiven der sneeuw. Dáár liggen zomer en winter in elkanders onmiddellijke nabijheid, terwijl in de lager gelegene landen aan die jaargetijden door lente en herfst een zachte overgang is aangewezen. — Dringt men evenwel door de dwarsdalen in het hart van het hoofdgebergte door, zoo valt de scherpe regelmatige afscheiding weg, die uit de verte gezien onze aandacht trok; men ziet de scheidingslijn der sneeuw, langs de steenrotsen en weiden, hier lager van de hellingen afdalen, dáár hooger op terugwijken, al naar de ligging of plaatselijke gesteldheid dit toestaat. Van het voorjaar tot aan het begin van den herfst trekt zich de sneeuw, onder den voortdurenden invloed der zonnewarmte en der zoele winden, meer naar het middelpunt, dat is naar de hoogst gelegene deelen terug, en de ligging en vorm der sneeuwlijn wisselt van jaar tot jaar, naar gelang der hoeveelheid nedergelegde sneeuw, en de temperatuur der zomermaanden, af; want altijd wijst die lijn de grens aan, tot welke de voorafgegane warmte in staat was, om de vochten, die in het koude jaargetijde in vasten toestand zijn nedergelegd, te smelten.

Men leide uit de gegevene beschrijving niet af, dat met de sneeuwgrens het gebied van het bestendige ijs is afgesloten, — dat het niet lager reikt. Begeeft men zich toch uit de valleijen opwaarts

langs de watervloeden, die van de bergen afdalen, volgt men hunnen loop tot aan hunnen oorsprong, zoo stuit men ten laatste, nog lang vóór de sneeuwgrens is bereikt, op geweldige ijsmassa's, die in de gedaante van breede, verstijfde stroomen, uit het gewest der eeuwige sneeuw, in het gebied der weiden, velden en vruchtboomen afdalen en ingrijpen; en even als vaste steenklompen de vernielende kracht van eeuwen tijds weêrstand bieden. Het zijn deze zonderlinge ijsgevaarten, gewoonlijk *gletschers* genoemd, die bij uitnemendheid de Alpenwereld karakteriseren, en zelven het meest wondervolle verschijnsel uitmaken, dat die wereld den onderzoeker tot navorsching aanbiedt.

Het is duidelijk, dat deze ijsmassa's noch uit zich zelven ontstaan zijn, noch haar tegenwoordig aanwezen kunnen verzekeren; immers reeds in het voorjaar verdwijnen de laatste sporen des winters uit de benedenste deelen des omtreks, waaraan de gletschers grenzen. De onafgebroken zamenhang der gletschers met het bestendig sneeuwgewest doet veeleer zien, dat hun oorsprong op grootere hoogten moet gezocht worden, en toont onmiskenbaar aan, dat zij afhankelijk zijn van den immer gelijkmatigen toestand der natuur daarboven. Indien men verder bedenkt, dat het vocht, hetwelk de dampkring, boven de sneeuwgrens, in vasten toestand nederlegt, niet ieder jaar verdwijnt, en bij gevolg in den loop der tijden de sneeuw zich tot op eene onbegrensde hoogte moest ophoopen, zoo de natuur niet een middel had gevonden, om zich voortdurend van den sneeuwlast te ontdoen, dan valt de bestemming der gletschers van zelf in het oog; zij zijn het, die beletten, dat de onmetelijke sneeuwverzamelingen tot in het oneindige aangroeijen. Met eene hoogst langzame beweging, voeren zij den overlast der gevallene sneeuw van de hooge bergtoppen in de lager liggende dalen, en dragen daar aan de warmte van een meer zacht klimaat de taak der smelting op, die in de hoogere gewesten niet kon plaats grijpen.

Alzoo waarborgen drie omstandigheden het voordurend bestaan der gletschers; vooreerst *de voeding;* zij hangt van de verhouding en plaatselijke gesteldheid der sneeuwmassa af; ten tweede de gestadige *verbrokkeling* en *smelting* in de lager liggende streken, en ein-

delijk *de beweging*, waardoor de vermeerdering aan de boven of hoogst geplaatste zijde, met de vermindering aan den onderrand gelijken tred houdt. Zonder deze voorwaarden zou aan den eenen kant de bovenliggende sneeuwmassa grenzeloos toenemen, en aan den anderen kant zouden de benedendeelen van den gletscher in korten tijd geheel verdwijnen. Alzoo wordt ook in deze oorden hetzelfde evenwigt bewaard, dat de duurzaamheid van den geheelen gang der natuur waarborgt.

Boezemt reeds het zien van een gletscher belangstelling in, te meer wordt dit het geval, wanneer men bedenkt, welk eene gewigtige rol de gletschers in den natuurlijken toestand van het hooge Alpengewest spelen; wanneer men let op de beweging, die aan zulke verschrikkelijke ijsgevaarten eigen is, en in aanmerking neemt, hoeveel een naauwkeurig onderzoek naar den aard der gletschers reeds heeft bijgedragen, om licht te verspreiden over den natuurlijken toestand der Alpen niet alleen, maar ook over de geschiedenis der aarde. Dit verklaart dan ook, waarom in den laatsten tijd aan de nasporing van geen verschijnsel, dat tot de physische geographie behoort, zooveel moeite en vlijt besteed, en zooveel schrifts gewijd is, als aan de gletschers. Mijne taak werd mij derhalve door die menigte, min of meer uitgebreide, geschriften gemakkelijk gemaakt, en men beschouwe bij gevolg al datgeen, wat ik over het gezegde onderwerp wensch te doen volgen, als eene op kleine schaal overgebragte teekening der meest treffende partijen van een uitvoerig uitgewerkt tafereel.

Door den duitschen naam "gletscher," die, naar 't verschillend spraakgebruik der onderscheidene landen vele verandering ondergaat, verstaat men, zooals reeds uit het voorgaande is gebleken, ijsmassa's, die uit het altoos durend sneeuwgebied in de lager gelegen berggewesten afdalen, en door hunne smelting den oorsprong uitmaken van een aantal naar de valeijen vloeijende rivieren. Hoewel wij hier alleen de aandacht hebben bepaald bij de Alpengletschers, spreekt het toch als van zelve, dat zij overal op de hooge gebergten der koude, gematigde en heete luchtstreek voorkomen. In de laatste echter van eene meest onbeduidende grootte. De gletschers

treden als een algemeen, physisch-geographisch verschijnsel op, als een meteorologisch overgangsmiddel tusschen de hooge en lage aardgewesten. Ik vestigde alleen de aandacht op de Alpen, omdat men den hoofdvorm der gletschers en hunne grootste ontwikkeling in onze midden-europeesche Alpen vindt, alwaar de voorwaarden tot hunne voortbrenging en onderhouding, n. l. eene zamenhangende, in het sneeuwgebied reikende verheffing der aardkorst, eene laag liggende, met dalen doorsnedene grondvlakte, en een vochtig, aan nederslag rijk klimaat, zoo volkomen en uitgebreid zijn uitgedrukt.

Saussure onderscheidde twee soorten van gletschers. Die van *den eersten rang* bestaan uit vast, digt ijs, en strekken zich, als lange ijsstrooken, naar de zwak hellende dalen uit. Die van *den tweeden rang* hebben meestal eene mindere grootte, daar zij aan de steile wanden der dalen, tot aan de zijden der bergen hangen; zij bevatten los of zeer poreus ijs. Tusschen deze beide soorten zijn natuurlijk een aantal overgangen. Van eene groote hoogte bezien, schijnen de gletschers de met insnijdingen voorziene randen, of de reusachtige schulpen uit te maken van een over de bergtoppen geworpen wit kleed. Zoo bij voorbeeld hangen aan de noord-west zijde van den Mont Blanc, naar de dalen Montjoie en Chamouni, zeven, aan de zuid-oost zijde, aan den kant der dalen van Ferret en de Allée Blanche, elf grootere, en bovendien een aantal kleinere gletschers af. Van den bergstam in 't Berner-bovenland, dalen van de ijszeeën in den omtrek des Finsteraarhorns, twaalf gletschers van den eersten rang benedenwaarts. Zoo maakt bijna overal elke hooge bergmassa het middelpunt van uitstraling uit, voor een geheel stelsel van bij elkander behoorende gletschers. Ebel schat het getal gletschers op 400, dat van het geheele sneeuwgewest der hooge Alpen, van den Mont Blanc af, tot in Tyrol toe zich verspreidt. Hun vlakte-inhoud wordt op 60 vierk. geogr. mijlen geschat.

De ontwikkeling der gletschers hangt vooral ook van den vorm der bergen af. Overal toch hebben geweldige geologische omkeeringen en later ontstane verbrokkelingen en in elkander stortingen het gebergte de gedaante van pyramiden, getakte kammen en hoornen gegeven, waartusschen de bekken- of ketelvormige verdiepingen, bij

wijze van dalen, zijn achtergebleven. Vallen deze bekkens nu in het sneeuwgebied, zoo hoopt zich hierin de sneeuw sedert eeuwen op, en daaruit groeit, even als eene kruipplant uit hare wortels, de eigenlijke gletscher, door welke de onmetelijke sneeuwmassa een natuurlijken uitweg vindt. Hieruit blijkt, dat elke gletscher uit twee onafscheidelijk bij elkander behoorende hoofddeelen bestaat: het bovenste is het bekken of keteldal, gevuld met eene zware, zamengedrongene sneeuwmassa, die eene korrelachtige gedaante heeft verkregen en onder den naam van *firn* of *névé* bekend is; het onderste gedeelte is de ware gletscher, die niet meer uit sneeuw, maar uit vast ijs is zamengesteld. Het eene deel is het réservoir, de verzamelplaats der stof, die het andere, al voortschuivende, ter oplossing afvoert. De scheidingslijn tusschen firn en gletscher is de sneeuwgrens. In de poolgewesten schijnt men de firn te missen. Waar het firnbekken ontbreekt, ontbreekt ook het materieel tot de vorming van groote gletschers; de rijkdom van het eene staat in een naauw verband met de uitgebreidheid van het andere. Vandaar het zwitsersche gezegde der landlieden: "een magere sneeuwberg geeft geen vetten gletscher." Aan alleenstaande bergen toch vertoonen zich slechts kleine rand-gletschers.

Somtijds groeijen de gletschers ineen. Waar bergkloven of dalen, die reeds gevormde gletschers bezitten, in elkander uitloopen, daar ontstaat, uit de vele eind- en nevenaanstroomingen, een zamengestelde *gletscherstam*, die, van wege zijne groote massa, langer aan het smelten tegenstand biedt. Staan er daarentegen, bij de voorwaartsche beweging van het ijs, klippen of rotspunten in den weg, zoo verdeelt hij zich in verschillende armen, die somtijds van onderen, dat is lager af, weder zamengroeijen.

Men vergelijkt alzoo het uiterlijk aanzien van een grooten gletscher niet ten onregte met dat van een hooggezwollenen, plotseling verstijfden stroom. Hij windt zich, evenals deze, soms bij eene breedte van duizende voeten, door alle krommingen van het dal, wordt door hinderpalen zijwaarts weggedrukt, versmalt of verbreedt zich, overeenkomstig de wijdte van het dal; kortom hij kneedt zijne gestalte geheel naar den toestand of naar de onregelmatigheden van

het dalbed. Even als eene druipbare vloeistof smelt het gletscherijs met ander ijs zamen; gescheiden gletschertakken vereenigen zich tot een stam, en al deze verschijnselen verraden dus eene bewegelijkheid der ijs-deeltjes, die ons inderdaad wonderbaar toeschijnt in zulk eene vaste zeer broze massa als de gletscher, die zelfs in staat is rotsbrokken te dragen. De oplossing dier zeer tegenstrijdige verschijnselen is eene der moeijelijkste punten bij de verklaring der gletschers. De kleine gletschers, die geheel vrij van de bergwanden afhangen, zou men met eenig regt groote tranen mogen noemen, daar zij smal en klein aanvangen, en in eene groote, breede, afgeronde massa eindigen.

Het is opmerkelijk, dat de firnlinie somtijds zoo hoog langs den gletscher heen loopt, dat de eigenlijke bodem van het firnbekken, welks diepte doorgaans naar de gedaante zijner wanden geschat wordt, beneden de grenzen der bestendige sneeuw afdaalt. De sneeuw kan evenwel op dien bodem niet smelten; eensdeels omdat deze over het algemeen nog 2000 el hooger ligt, dan de hoogte, waarop, volgens BISCHOFF, de temperatuur 0° bedraagt, en ten anderen, dewijl de bovenliggende firnmassa, als slechte warmtegeleider, allen uitwendigen invloed der warmte afkeert.

De firnbekkens der grootste gletschers hebben, volgens SCHLAGINTWEIT, minstens eene breedte van 2500 ellen en eene oppervlakte van 5 millioen vierk. ellen. DENZLER geeft er aan van 37 millioen vierk. ellen. Bij gebrek aan bepaalde metingen, kan de dikte van het gletscherijs niet wel worden opgegeven. AGASSIZ bereikte, bij eene boring op den Aargletscher, op 66 ellen diepte, nog geen grond. SAUSSURE schat de dikte van den Glacier-des-bois op 28 tot 33 ellen; hij houdt intusschen dikten van 150 ellen voor mogelijk. DENZLER schatte, naar de helling van het dal, de Bernina-gletscher op 190 ellen dikte. De meest juiste opgaven van de lengte en breedte der gletschers bezitten wij van FORBES, WILD en SCHLAGINTWEIT.

De Des-bois-gletscher is 7000 ellen lang; bij zijn begin 1000, en aan het einde 300 ellen breed. De Aargletscher is 8000 ellen lang, boven aan 1450 en van onder 550 ellen breed.

Rekent men bij den Des-bois-gletscher nog het firngewest, dan

verlengt hij zich, tot aan den voet der Col-du-géant, nog tot 7000, en de Aargletscher tot 8000 ellen. De oppervlakte van den Aargletscher bedraagt 9,600,000, en de er bij behoorende firnvlakte 8,000,000 vierk. el. Van alle bekende gletschers heeft de Aargletscher, die uit het wijde firndal, tusschen de Viescherhornen, Jungfrauketen en den Aletschhorn zijn oorsprong neemt, en naar Wallis afvloeit, de grootste lengte; zij bedraagt 24000 ellen bij 110 millioen vierk. ellen oppervlakte.

De lengte van een gletscher hangt vooreerst van zijne grootte bij zijne uittreding uit het firngewest af, verder van de snelheid zijner beweging, waarover aanstonds nader, ten derde van zijne dikte in vergelijking der breedte, en ten laatste van de hoogte, waarop het gletscherdal ligt, of van de mate, waarin het tegen de warmte beschut is; want des te langer blijft natuurlijk het ijs vast, en des te wijder kan zich de gletscher benedenwaarts uitstrekken.

Even als een waterstroom, die zich in den zandigen bodem verliest, neemt de gletscher, naarmate hij lager komt, ten gevolge der smelting, in breedte en dikte af; hij verkrijgt daardoor eene tongvormige gedaante. De doorsnede van den gletscher over de lengte vertoont dus eene zeer scherpe, aan het einde echter afgestompte wig. De hoek van die wig is bij den Des-bois-gletscher 4 tot 5°, bij den Aargletscher 3 tot 7°. Waar, door de onregelmatigheden van het dal, de gletscher in de breedte wordt gebroken, wordt zijne ware helling, dat is zijne helling met betrekking tot den horizon, soms zeer gewijzigd. Bij den Rhone-gletscher, en aan 't einde van den Des-bois-gletscher, wast die tot 20 à 30°, en vermindert op sommige plaatsen tot 3°, ja zelfs tot 1°, en nog lager. Forbes spreekt van een zijgletscher van den Miage, die, zonder zich los te rukken, onder 50° helling afhangt. Het stompe einde van den gletscher doet zich zeer steil, en onder eene afgeronde gedaante voor; het kan daarom dikwijls slechts met groote moeite beklommen worden. Aan den voet van deze eindvlakte ligt de ijs-spelonk, waaruit de gletscherbeek het water wegvoert, dat uit het geheele ijsligchaam ontstaat. De hoogte, waarop het gletschereinde boven de oppervlakte

der zee ligt, is door verschillende reizigers bepaald, dewijl het allereerst verschijnen van het ijs, en dus van den oorsprong eener menigte bergstroomen, van eene ijsmassa, dikwijls te midden van een groen, boomrijk landschap, zeker het treffendst in het oog springt. Hugi bepaalt, onder een aantal anderen, de hoogte van het einde des Oberaargletschers op 2274 en die van den Untergrindelwaldgletscher op 1039 ellen. Deze laatste daalt het laagste van alle bekende Alpengletschers af; van daar dat hij het meest door reizigers bezocht wordt. Hij grijpt in het gebied der akkers en vruchtboomen, en heeft dit hoofdzakelijk te danken aan zijne steilheid en noordelijke ligging. Het grootst getal gletschers van den eersten rang daalt tusschen de 1000 en 2300 el. Het behoeft naauwelijks vermelding, dat in de meer noordelijke landen de gletschers veel lager reiken. De kaap Cunnen in Noorwegen wordt bij voorbeeld hoofdzakelijk door een gletscher gevormd, die zich bijna tot aan de zee uitstrekt, en in den zomer alleen eenigzins terugwijkt. Henderson spreekt van een gletscher in oostelijk IJsland, die zoo digt aan de zee is afgedaald, dat hij naauwelijks plaats voor een weg heeft overgelaten. Zoo is het ook aan de kusten van Groenland en aan die van Patagonië gesteld.

Het is noodig, ten einde een juist begrip van het wezen der gletschers te verkrijgen, om zich bekend te maken met het materieel, waaruit zij bestaan, dat is met de stof, die in de hoogere gewesten als sneeuw nederslaat, in de lagere in water oplost, maar tusschen die beide toestanden eene reeks van gedaanten doorloopt. Ik wil trachten den lezer eenige oogenblikken met de beschouwing daarvan onledig te houden.

Boven de 3000 tot 3200 el valt in de Alpen zelden regen; de regenwolken zweven, behoudens enkele uitzonderingen, lager, en wel op 2200 tot 2600 el hoogte. De druppels, die nog mogten vallen, blijven, uithoofde van de geringe hoeveelheid vochts, die tot verzadiging der koude, ijle lucht noodig is, klein en weinig beteekenend. Hoofdzakelijk bestaat derhalve het nedergeslagen vocht, welks hoeveelheid, van 1600 el hoogte af, aanzienlijk afneemt, uit sneeuw. Niet uit groote, losse vlokken, zooals wij ze gewoonlijk

zien; maar even als de sneeuw, die bij zeer koud weder valt, uit kleine, glinsterende naalden en sterretjes, of bij onweders uit kleine korrels, die weder uit fijne ijsnaaldjes zijn zamengesteld. Met zulke fijnkorrelige, bijna poedervormige, drooge, zeer bewegelijke sneeuw, zijn alle toppen en bergruggen, die niet al te steil zijn, bedekt; zij breidt zich op die hoogten tot eentoonige velden uit, die men slechts met moeite kan doorwaden, en die het oog door de verblindende witheid onbeschrijfelijk vermoeijen. Die sneeuw ziet men als zand van de rotsachtige hellingen afrollen, of als stofhoopen, ten spel der winden, overal heen dwarrelen. Aanhoudende luchtstroomen maken de sneeuwvlakten effen, vullen alle diepten, of drijven de sneeuw achter de rotsen, die haar beschermen, tot lang uitgerekte banken, die ons aan onze duinen herinneren. De bewegelijkheid is de voornaamste hinderpaal tegen eene te uitgebreide ophooping, en bewerkt dan ook, dat de ruwe naakte rotsen door die witte bekleeding kunnen heenboren.

De sneeuw behoudt dien poedervorm gedurende het grootste gedeelte des jaars, maar in den zomer ziet men de oppervlakte meestal met eene ijskorst bedekt, of het inwendige, zoo er nieuwe sneeuw op deze korst valt, met dunne ijsblaadjes doortrokken. Men vindt die ijskorsten tot op de grootste hoogten. Saussure vond ze zelfs op den top van den Mont Blanc op 4800 el hoogte. Rendu wil die ijswording uit regen verklaren; maar de zamenstelling van dat ijs en de omstandigheid, dat men dit het meest vindt aan die zijde, welke door de zon wordt bestraald, doet saussure de meer aannemelijke onderstelling uiten, dat de oorzaak in eene werkelijke smelting moet worden gezocht, die niet zoo zeer door de warmte der lucht, als door den onmiddelijken invloed der zonnestralen plaats grijpt. Niet enkel de oppervlakte, maar ook het inwendige der sneeuwmassa kan, door herhaald smelten, met water, en door de opvolgende koude met ijs doordrongen worden. Desor ontmoette bij het bestijgen van den Schreckhorn, op 3500 el hoogte, groote sneeuwvlakten, die geheel doorweekt waren, en het water in elke verdieping te voorschijn deden treden.

Het gebied der hooggelegene sneeuw gaat lager van lieverlede

in firn, in de reeds genoemde korrelachtige sneeuw, over. Zoo verblindend wit als de sneeuw is de firnsneeuw niet; zij is min of meer met stofdeelen verontreinigd. Over hare gansche oppervlakte, heerscht uren ver, eene sombere, zeer vermoeijende eentoonigheid, die noch door rotsen, noch door steenklompen, noch zelfs door scheuren of kloven wordt afgebroken. Van den avond af, den ganschen nacht door, tot des morgens toe, overdekt eene vrij vaste korst de oppervlakte van de firn, die alsdan gemakkelijk te begaan is. Na den middag wordt echter die vlakte weeker, zonder dat de voet van den reiziger er evenwel diep inzakt. De sneeuw verliest door dat smelten hare krystalstructuur, de scherpe hoeken en punten verdwijnen, het aanhangende water bevriest, en vormt rondachtige korrels, die nu en dan zamenhechten en door ontdooijing en weder bevriezen in een grof gruis overgaan; juist deze korrelige, tusschen sneeuw en ijs liggende massa, maakt het eigenaardige wezen van de firn uit, die weder een aantal gedaanten kan doorloopen, eer zij in gletscherijs is herschapen. De sneeuw is derhalve veel minder digt dan de firn. Dolfus zegt, dat 1 el hoog liggende sneeuw, door smelten eene laag water van 8,5 duim voortbrengt, terwijl de firn 33 duim zou opleveren. Schlagintweit stelt den nederslag op de Alpen op 15 tot 19 palm water, waarvan $\frac{3}{4}$ in sneeuw wordt afgezet. De sneeuw, die tot aan het begin van den zomer valt, zou gemiddeld eene laag van 15 tot 17 el dikte vormen. Dat ook in den zomer soms zeer veel sneeuw door den dampkring wordt nedergelegd, ziet men uit een schrijven van Agassiz, op den 1 Augustus 1842. "Sedert 60 dagen," zegt hij, "houdt het rondom ons niet op met sneeuwen; sinds 2 dagen is de temperatuur 1° C. en des nachts hebben wij — 4°, dat is ongeveer 25° Fahr. gehad; ik kan naauwelijks de pen vast houden, om verslag te geven van onze onderzoekingen."

Diep onder de sneeuwoppervlakte neemt hare digtheid, ten gevolge van de drukking van den bovenlast, dermate toe, dat zij tot wezenlijk ijs overgaat, en geheel overeenkomt met dat van den eigenlijken gletscher. Schlagintweit heeft door proeven met de hydraulische pers de mogelijkheid bewezen, om door drukking, en

dus door mechanische kracht, uit de sneeuw 60 tot 68 percent aan lucht en water te drijven, en alzoo ijs te maken. Even als de sneeuw, door het opnemen van bevriezend water, en door de neiging tot zamenhang, tot korrelachtige firn overgaat, zoo vormt zich deze laatste, door verdere voortzetting dier oorzaken, tot gletscherijs. Het korrelachtige maaksel neemt af, naar mate de ijswording verder vordert; de tusschenruimten vullen zich met water, de lucht wordt grootendeels uitgedreven, en er blijven hiervan in de ijsmassa slechts kleine, van rondom beslotene luchtblaasjes achter. Zijn die luchtblaasjes zeer talrijk, en de tusschenruimten van water bevrijd, zoo wordt het ijs door de onregelmatige terugkaatsingen van het licht ondoorschijnend, dof en wit, er ontstaat alzoo wit ijs; want het is eene waarheid, die ook eenigen tijd geleden door den Heer HARTING werd vermeld, (zie Album 1853 blz. 41) dat fijn verdeelde lucht zich altijd wit vertoont. Zijn de blaasjes gering in aantal, de tusschenruimten met water gevuld, zoo wordt de massa meer homogeen; zij is dan doorschijnend en donkerder dan de eerstgenoemde en vormt het blaauwe ijs. NICOLET verkreeg uit 1 kilogr. firnsneeuw 64, uit 1 kilogr. wit ijs 15, en uit evenveel blaauw ijs slechts 1 kubieke Ned. duim lucht.

De ruimte, waarover ik te beschikken heb, gedoogt niet, om ten aanzien der verschillende eigenschappen van het gletscherijs in meer bijzonderheden te treden; deze zijn sedert eenigen tijd een bijzonder voorwerp van onderzoekingen geworden. Dit wete men nog, dat het gletscherijs, zoowel op het hooge Himalayah-gebergte, als op de noordsche en midden-europeesche Alpen, hetzelfde maaksel bezit, en geenszins met dat overeenkomt, waarmede onze waterplassen des winters overdekt zijn; dit blijkt reeds daaruit, dat bij inwerking der zonnewarmte de gletscher-fragmenten, die naar beneden zijn gestort, niet, even als ons ijs, bij gedeelten ontdooijen, maar plotseling tot gruis vervallen, iets, dat ik ook, naar ik meen, van het ijs der Newa heb vermeld gevonden. Men heeft de structuur van het ijs thans over de geheele uitgestrektheid van den gletscher nagespoord, en begint haar dáárom vooral eene grootere opmerkzaamheid te schenken, dewijl zij noodzakelijk met het werk-

tuigelijke der geheele beweging in een naauw verband moet staan.

Eene gewigtige rol spelen de haarspleten in het gletscherijs. AGASSIZ heeft het eerst door proefnemingen aangetoond, dat deze zelfs in digt gletscherijs gevonden worden. Hij goot daartoe gekleurde oplossingen in verdiepingen, die op de oppervlakte aanwezig waren, en deze verspreidden zich, door de capillariteit van de fijne, en niet met water gevulde ledige ruimten, naar alle zijden, zelfs ook in eene opwaartsche rigting. Bij een dezer proefnemingen verscheen na twee uren tijds, op eene diepte van 5 el, de gekleurde stof aan den bovenwand van eene ijsgrot, die men in eene wijde gletscherkloof had uitgehouwen. Op 10 meters diepte onder de oppervlakte van den gletscher, zag SCHLAGINTWEIT aan de wanden eener spleet de kleurstof verschijnen, die op eenige ellen afstands van de kloof was uitgegoten. Ja. zelfs waren er in eene gletschergrot, op 60 tot 80 el diepte onder de oppervlakte, sporen van zigtbaar. Door deze haarspleten verklaart men het doorsijpelen van het water, gedurende den nacht, en het daaropvolgend zeer *gelijkmatig* aanzien van de gletschervlakte in den morgen. Men heeft daarom wel eens den gletscher bij eene spons vergeleken, die eene aanzienlijke hoeveelheid water ras kan opzuigen, maar er zich langzaam van ontdoet.

De theoriën, aangaande den oorsprong der haarspleten en haren invloed op het gletscherijs, moet ik almede stilzwijgend voorbijgaan. Ik wil mij echter, om het beeld van den gletscher te voltooijen, thans nog tot de vermelding van drie bijzonderheden bepalen, en wel tot die van de verschijnselen, die de steenbrokken of het bergpuin op den gletscher te weeg brengen, tot die, welke worden veroorzaakt door kloven of breuken, die in het ijs ontstaan, en ten laatste tot die der smelting.

DE GLETSCHERS.

II.

Het is eene bekende zaak, dat alle bergen der aardoppervlakte aan gestadige verweêring en slooping zijn onderworpen, voornamelijk daarin bestaande, dat de vooruitspringende rotsdeelen steeds worden geëffend, terwijl de zwaarte hunne afbrokkelingen benedenwaarts voert. Chemische veranderingen, door de zuurstof der lucht voortgebragt, oplossing van sommige deelen door het water, aanhoudende afwisseling van temperatuur, zijn de eerste oorzaken dezer vernieling. De poriën, kleine holligheden en breuken vullen zich met water; dat water bevriest, zet zich met eene onweêrstaanbare kracht uit, en scheurt de rotsstukken los; wind en stortregens, gestadig vloeijende wateraderen, drukking van de sneeuw, enz. begunstigen het vernielingswerk. De afvallende brokken verhoogen en effenen de dalen, of maken de glooijingen der berghelling zachter. En ligt er een gletscher op den bodem van het dal, dan valt het puin op den rand van den gletscher, of in de opene kloof, die hem dikwerf van den wand des dals afscheidt. Storten de steenbrokken op de firnvlakte, zoo zinken zij er van tijd tot tijd dieper in, en ten gevolge der voortdurende smelting verschijnt eindelijk het van hooger oorden afstammende bergpuin lager af weder aan de oppervlakte, en maakt de afscheiding tusschen firn en gletscher in het oog vallend. Maar deze puinhoopen, van hooger gelegene gewesten afkomstig, staan in menigte verre achter bij die, welke uit lagere streken op den gletscher afdalen. Geen gewest ondergaat eene sterkere vernieling of verweêring dan de 1000 meters breede gordel, waarin de sneeuwgrens valt; want op geene plaats wordt, en hiervan zijn de sneeuwvelden hoofdzakelijk de oorzaak, eene meer bestendige vochtigheid onderhouden, op geene ontbreekt het zoo zeer aan eene beschermende bekleeding van sneeuw of plantengroei, op geene wisselt zoo menigwerf de temperatuur af, als daar. En ziedaar de reden van de uitgestrekte verzamelingen van bergpuin, die op

en rondom den gletscher gevonden worden. Zulke ophoopingen van steenbrokken, zulke ware steendammen, worden *morainen* genoemd; zij strekken zich aan alle zijden van de gletschertong uit, en omgeven haar aan alle kanten. Men onderscheidt ze in zij- of rand-, eind- midden- en grondmorainen. Bij hare beschrijving zal groote beknoptheid in acht dienen genomen te worden.

De randmorainen vormen twee lange steenen wallen, die langs de zijden van het ijs zich uitstrekken, en dáárop, of op de wanden van het gletscherdal rusten. De gletscher brengt dien steenvoorraad gedeeltelijk uit het firngewest mede, en onderweg groeit die oogst gestadig aan. FORBES zag een zijdam van meer dan 60 el hoogte. Wijkt de gletscher terug, dat is wordt hij kleiner, smelt het ijs aan den rand weg, dan laat hij den dam vrij op zich zelven liggen. (Zie fig. 1 bij *a*; zij stelt eene schets voor van den vermaarden Justedalsgletscher, ten N. O. van Bergen, in Noorwegen.) Die steenmuren zijn de meest verwarde opeenstapelingen, die men zich kan voorstellen; steenklompen van alle mogelijke grootte en gedaante, afgerond en hoekig, afgestootene, dikwerf zeer in soort verschillende rotsbrokken, zand, aarde, slijk, enz. alles ligt woest en wanordelijk zamengepakt.

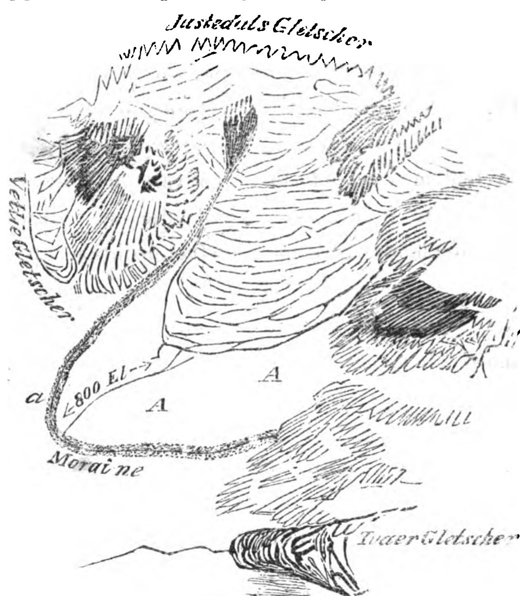
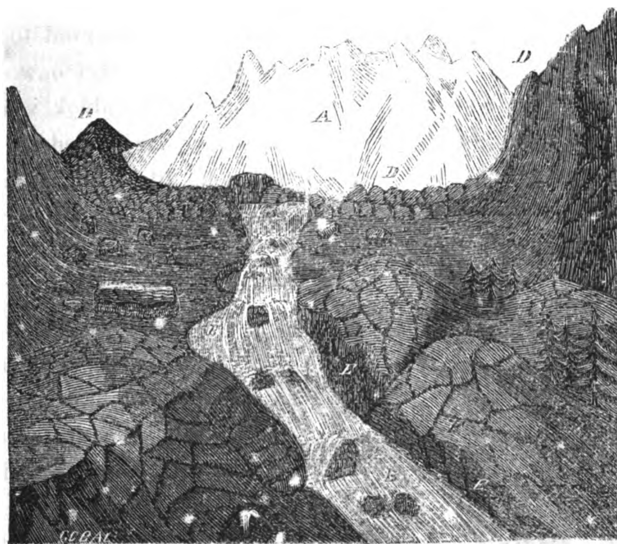


Fig. 1.

De eindmorainen zijn nog grooter, dewijl de gezamenlijke bergfragmenten, die de gletscher op zijnen geheelen weg opvangt, en

voortschuift, ten laatste aan het einde eene plaats van zamenkomst vinden; dáár liggen zij sedert eeuwen opgehoopt. Eindmorainen van 30, 40, 50, ja van 100 ellen hoogte zijn geene zeldzaamheid. De boog, dien de eindmoraine vormt, en wiens bolle zijde dalafwaarts is gekeerd, sluit zich met zijne einden aan de randmorainen aan, en is op eene plaats voor den aftogt van het water der



Fig, 2.

gletscherbeek doorboord. (Zie *C* fig. 2. *DDD* stelt de eindmoraine van den Vieschgletscher *A* voor).

Dewijl aan het einde de afwisseling van den toestand des gletschers, dat is zijne beurtelingsche verlenging en inkrimping door dooijing, zijne voor- en achterwaartsche beweging, zijne *schommeling* derhalve, het grootste is, zoo liggen hier de morainen, soms van 2 tot 5 in getal, en gedeeltelijk dus door het ijs verlaten, als 't ware evenwijdig achter elkander; de buitenste wal toont de lengte aan, die het ijsligchaam voorheen bereikte, de binnenste de grenzen van zijne tegenwoordige uitgestrektheid. De verst verwijderde moraine maakt derhalve voor de toekomst een gedenkteeken uit der voormalige uitgebreidheid van het ijs; zij blijft liggen, evenals de

aanwijzer van den thermometrograaph, die door den terugkeer der vloeistof geen haar breed wordt meêgevoerd. De vlakte, die de gletscher bij zijne terugwijking binnen de moraine laat liggen, noemt men *gletscherbodem*; hij is gewoonlijk met bergpuin of afzonderlijke rotsbrokken overdekt. (Zie *AA* fig. 1).

Ontzettend is de werking van den gletscher, wanneer onder zijne voorwaartsche beweging de dalwanden hem zamenknellen, of wanneer hij op hinderpalen stuit. Hij woelt dan den grond tot op de rotsen, evenals een ploegijzer, om, en drijft alles met onweêrstaanbaar geweld voor zich uit. SAUSSURE zag een steenblok van ongeveer 14 ellen lengte door de ijsschuiving naar beneden storten. CHARPENTIER maakt van een rotsblok van 20 ellen gewag, dat in het dal werd vooruitgedrongen, en zag door het ijs een geheel woud onderwoelen en omverwerpen.

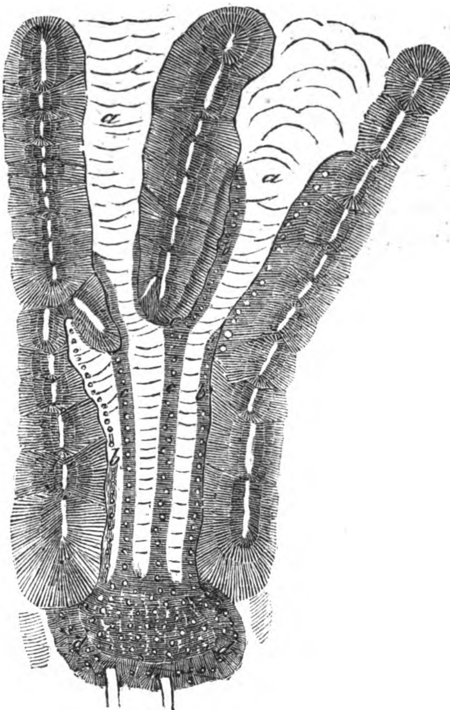


Fig. 3.

De middenmorainen toonen de meest eigenaardige en zonderlingste rangschikking. SAUSSURE zelf bekende ten aanzien van hunnen oorsprong zijne onkunde; CHARPENTIER gaf er echter eene juiste verklaring van. Zij bestaan uit lange rijen van bergpuin, en liggen midden op het ijs; die rijen zijn somtijds tot hooge dammen opgestapeld, of worden door afzonderlijk liggende steenen gevormd; zij dalen over de geheele lengte van den gletscher op diens ijsrug af. De Gornergletscher heeft zoo 7

of 8 scherp afgezette, evenwijdige schakels van steenklompen; de Aargletscher telt er aan de eene zijde der groote middenmorainen 7, aan den anderen kant 8, elk door bijzondere rotssoorten, die haar zamenstellen, gekenmerkt. De genoemde groote middenmoraine, misschien de grootste, die tot hiertoe is waargenomen, bereikt eene hoogte van 42 ellen, en eene breedte, die aan het eene einde meer dan 200 ellen bedraagt. Indien men deze soort van steendammen tot aan hunnen oorsprong, tot zelfs door het firngewest heen, volgt, zoo bemerkt men, dat zij altijd bij een vooruitsprong eener rots aanvangen (zie *CC* fig. 3), die de scheiding uitmaakt tusschen twee gletschertakken, *a* en *a*; de middenmorainen *cc* bestaan derhalve uit de vereeniging van de randmorainen *bb* der beide oorspronkelijke gletscherarmen *aa*; bij de voorwaartsche beweging van deze zijn de steenen, tot ééne massa vereenigd, midden op de vlakte van de tot één gletscher zamengedrongene ijsmassa genomen, en alzoo in eene regte lijn vereenigd gebleven. De steenen, waaruit zij bestaan, zijn altijd *scherp* en *kantig*, dewijl zij, op hunne gladde onderlaag, zonder stooten of wrijven werden afgevoerd.

De grondmorainen eindelijk bestaan uit rotspuin, dat onder den gletscher is zamengehoopt en waarschijnlijk van de randmorainen afkomstig is; zij zijn uit meer vaste steenbrokken gevormd, omdat de ligt breekbare door de geweldige drukking van het ijs worden vermorseld. Dat deze steenen altijd onder eenen *afgeronden* vorm voorkomen, is zeer ligt te verklaren; zijn zij onder het ijs *voortgerold*, zoo vertoonen zij zelden eene volkomen gepolijste oppervlakte; werden zij *voortgeschoven*, dan zijn zij *spiegelglad*, en hier en daar *bekrast met fijne strepen* of groeven; dit zijn de sporen van harde, scherpsnijdende steen- of zandkorrels, die in het ijs waren vastgeraakt. Deze eigenaardige krassen worden spoedig door de beweging der gletscherbeken uitgewischt. Over het algemeen levert de tegenwoordige toestand der natuur geene kracht op, die de gezegde groeven in de steenen kan voortbrengen, en zij maken derhalve, waar zij gevonden worden, en dat is zelfs op vele uren afstands van de ligplaats der tegenwoordige gletschers het geval, een onbedriegelijk kenmerk uit van het aanwezen van vroegere gletschers

daar ter plaatse. (In fig. 2 kondigen de gegroefde en gepolijste steenen *FF* aan, dat de gletscher *A* zich voorheen ook daar uitstrekte; *EE* zijn de rotsdeelen, waarvan de groeven door het water der beek *B* zijn uitgewischt).

Er is dikwijls onder de natuuronderzoekers sprake geweest over de zuiverheid van het gletscherijs. Men vindt hierin namenlijk eene groote menigte van aard- zand- of andere stofdeelen; maar nimmer groote steenbrokken. Sommigen schreven vroeger aan het ijs eene bijzondere kracht toe, waarmede het na langen of korten tijd alle vreemde ligchamen uit zijnen schoot naar buiten drong. Hoe dwaas deze theoriën in dat opzigt zijn mogten, eene uitdrijving van zware ligchamen viel evenwel niet te ontkennen. FORBES verhaalt, om slechts één voorbeeld te noemen, dat eene reistasch, die op den Talèfregletscher in 1836 in eene kloof van het ijs viel, in 1846, 4300 voet verder en 1145 voet lager, boven op het ijs weder te voorschijn kwam. MARTIN verklaart die uitwerping op de volgende natuurlijke wijze: daar de ontdooijing van het ijs, van de firngrenzen af tot aan het einde toe, alle mogelijke diepten bereikt, alle lagen beurtelings oplost, doet zij van lieverlede ook den geheelen steen- en puininhoud voor den dag treden, naar mate de hoogere lagen opgelost zijn, en voert deze als van zelve bovenaan.

Behalve dat zand en slijk, waarmede het gletscherijs verontreinigd is, dit op den togt steeds vergezellen, zijn er nog stoffen van organischen aard, die met den gletscher in dezelfde oorden haar aanwezen ontvangen. Het is eene reeds lang bekende daadzaak, dat laag groeijende planten nog bij zeer lage temperatuur wassen kunnen. Tot op de hoogste toppen der bergen, dáár waar de rotsen zich eeuwig boven het sneeuwveld verheffen, ziet men enkele met korstmossen overdekte plaatsen. SAUSSURE maakt er reeds gewag van bij zijne beklimming van den Mont-blanc, ZUMSTEIN bij die van Monte Rosa, en dus op hoogten van 4600 tot 4800 ellen. SCHLAGINTWEIT telt niet minder dan 40 tot 45 soorten van korstmossen in het hoogste firngewest. Deze organismen hebben zulk een taai en traag werkend leven, dat de enkele warme zomerdagen voldoende zijn, om onder omstandigheden, waarbij alle

chemische omzetting als het ware ophoudt, het organische leven, ondanks de langdurige verstijving, wakker te houden. De roode kleur der sneeuw, die in Julij en Augustus zich over groote vlakte-uitgebreidheden uitstrekt, heeft aan het bestaan van zulke organismen haar aanwezen te danken. Het is opmerkelijk genoeg, dat kapitein ROSS even zulke organische ligchaampjes uit de sneeuwvelden der Poollanden medebragt, als er zich op de firnvlakten bevinden. Mikroskopische onderzoekingen hebben, in deze kleurende zelfstandigheid, zoowel met beweging begaafde, als beweginglooze schepselen doen ontdekken, aan welke allen een taf van namen is toegekend. Ook daar, in die oorden van eeuwige verstijving, heerscht dus nog leven. Ja, zoowel als voor de genoemde, zeer laag groeijende, en laag in rang staande planten, dient de gletscher nog tot woonplaats van infusoriën, en zelfs van insecten. In 't gezelschap der roode korreltjes bevindt zich vooral eene soort van raderdiertje, dat in het water der haarspleten van het ijs, dikwijls eenige duimen diep, naar beneden dringt. VOGT wijst het door den naam van *Philodina roseola* aan, en meende, dat vele roode korreltjes voor de eijeren van dit diertje moesten worden aangezien. Ik sprak ook van insekten. Er leeft op den gletscher een insekt, dat door de bewoners gletschervloo wordt genoemd, en dat reeds lang vóór 1839, toen DESOR het voor de eerstemaal op den Weissthorgletscher ontdekte, bij de bergbewoners bekend was. Het is een klein, zwart, zeer langwerpig diertje, met zes pooten, van geledingen voorziene voelers, dikken kop, en uit zes geledingen bestaand lijf, dat in twee takken eindigt. NICOLET heeft er den naam van *Desoria glacialis* aan gegeven. Het bevindt zich in eene buitengewoon groote menigte onder de steenen op het ijs; neemt men de steenen weg, zoo ontwijkt het al springende naar alle kanten. Volgens COLLOMB sterft het in gedestileerd water, en het voedt zich derhalve met de zeer geringe hoeveelheid organische stof, die zich op den gletscher, en in het gesmolten ijs bevindt. Even als de in het noorden op de sneeuw ontdekte *Boreus hyemalis*, leeft *Desoria glacialis*, die sommigen voor dezelfde insekten-soort houden, bij temperaturen, die in den nacht ver onder het vriespunt

dalen, en waarbij alle levenswerkzaamheid der overige insektenwereld geheel en al wordt onderdrukt.

Uit het voorafgegane is reeds in ruime mate gebleken, dat de doodsche stilte, de volkomene rust en algeheele verstijving, die bij tusschenpoozen in de hoogste gewesten der Alpen heerscht, slechts schijnbaar is. Ook hier is, zooals alom in het geschapene, eeuwigdurende beweging. Dikwijls kenteekent deze zich door doordringende geluiden, die tengevolge van het barsten van het ijs worden voortgebragt, of door het donderend geraas der sneeuw- of ijsstortingen. Want verhoudt zich het gletscherijs, onder den invloed van langzaam en aanhoudend werkende oorzaken, als *eene taaije*, *kneedbare massa*, die het vermogen schijnt te bezitten, om zich van lieverlede te vervormen, tegen snel en geweldig werkende krachten verhoudt het zich als *eene harde*, *brooze stof;* het plant, zonder van inwendigen toestand te veranderen, drukkingen en schuddingen voort, en scheurt, bij sterke spanning, volgens eene op die spanning loodregte rigting. Kloven zijn dus in deze ijsvelden geene zeldzaamheid. Aan den omtrek der grootste firnbekkens vindt men er, die volgens AGASSIZ 300 el lengte, 20 el breedte en 80 el diepte hebben. Somtijds zijn deze kloven gedeeltelijk met van de bergen gestorte, of door den wind aangevoerde sneeuw bedekt, die kleine openingen heeft gelaten, door welke men met levensgevaar in de diepten ziet, die doorgaans op eene tooverachtige wijze met eene groenachtig blaauwe kleur versierd zijn. De *ijskloven*, als zoodanig bij uitnemendheid, zijn scheuren, die aan de te sterke spanning van het ijs haar aanwezen hebben te danken. AGASSIZ hoorde en zag deze, vergezeld van een gekraak, gelijk aan dat van het afschieten van een aantal geweren, tusschen zijne voeten zich vormen, en snel langs den gletscher voortloopen; de hevige schudding van den gletscher maakte zijne gidsen en werklieden zoo bevreesd, dat zij hem in allerijl ontvlugtten. Meestal ontstaan die scheuren door hindernissen in de bedding des gletschers. Dikwijls toch wordt de beweging van het voorste gedeelte der ijsmassa door verwijding of meerdere helling van de bedding versneld, terwijl het hooger gelegene ijs in die snelheid niet aanstonds deelt; de gletscher moet dus dáár scheuren

verkrijgen, waar de grootste spanning of het meeste verschil in snelheid bestaat. Indien de normale toestand weder intreedt, verdwijnen de spleten. Bij groote gletschers bewerken de dwarsscheuren dikwijls breuken in het ijs, waardoor reusachtige, vertikale schijven en platen worden afgescheiden, die als de bladen van een boek onderaan met elkander in aanraking blijven, maar bovenaan gapende kloven doen zien. Door het achter elkander opdringen dier ijsplaten, over den oneffen bodem of over rotsklippen, storten zij nu eens in blokken en gruis over elkander heen, en rijzen dan weder als phantastische ruïnen of muren en torens omhoog. De inwerking van den atmospheer, de warmte der zon, de regen en wind knagen onophoudelijk aan de verwarde massa's, en doen er een labyrinth van kammen, pyramiden en naalden uit ontstaan, dat door alle tijden heen de bewondering der reizigers heeft opgewekt.

De gletscherkloven, spleten en verdiepingen, waarin het water afstroomt, baren, in vereeniging met de onderscheidene morainen, den bezoeker dier woeste oorden groote hindernissen. Heeft hij dikwerf moeite, om laatstgenoemde, wegens hare steilheid en schrikbarende hoogte, te beklimmen, of zich tusschen den chaos van blokken heen te dringen, niet minder bezwaar leveren hem de kloven op. Vaak ziet hij zijne schreden belemmerd door ontzettende scheuren, die hem tot den terugtogt, of het nemen van eenen grooten omweg noodzaken; halve dagen lang kan hij ronddwalen, eer hij te midden van het net van kloven een uitweg vindt. Vele ongelukken hebben dien ten gevolge reeds op de gletschers plaats gevonden. In 1821 stortte de Heer MEURON van Neufchâtel in eene ijskloof van 39 el diepte. Doctor BÜRSTENBINDER van Berlijn gebeurde iets dergelijks in 1846 op den Oetzthalergletscher. Hij werd wel met veel moeite uit de diepte gehaald, maar overleed toch weinige uren daarna. De gids DAVOUASSON viel op den Talèfregletscher in eene kloof; het gelukte hem, door middel van zijn mes, eene soort van trappen in het ijs te beitelen en er alzoo weder uit te komen. Het ongeluk van CHRISTIAAN BOHRER, herbergier te Grindelwald is, hoewel vrij algemeen bekend, eene nieuwe vermelding waardig. Hij viel, terwijl hij eenige schapen en geiten naar den Metterberg wilde

overvoeren, in eene scheur van 25 ellen diepte, en het gelukte hem om, niettegenstaande hij den arm gebroken had, door het onder het ijs liggende kanaal van de gletscherbeek heen te kruipen, en alzoo aan den voet van den Wetterhorn weder te voorschijn te komen.

Zijn de vermelde scheuren van het ijs van dien aard, dat zij, tot beneden doorloopende, eene geheele afscheiding der gletscherdeelen ten gevolge hebben, hetgeen meestal bij gletschers van den tweeden rang plaatsgrijpt, dan storten de ijsbrokken met donderend gekraak, dat zich uren ver verspreidt, verdelgend naar beneden; op deze wijze werd eenmaal het geheele dal van Martinach, tot aan de Rhone toe, verwoest. Er zijn nog een tal van onheilen aangeteekend, die het afstortend ijs op dergelijke wijze heeft voortgebragt.

Thans tot de vermelding der verschijnselen overgaande, die het ontdooijen van het ijs oplevert, moet ik ook deze in korte trekken zamenvatten. De geheele vorming van den gletscher, dat is, de verandering der sneeuw in firn, en van deze in ijs, berust, gelijk gezegd is, grootendeels op den voortgang, dien het smelten maakt. Tot dat smelten is eene zeer aanzienlijke hoeveelheid warmte noodig. Een Ned. pond ijs toch van 0 graden behoeft, om water te worden, evenveel warmte als 79 ponden water tot 1 graad verwarming noodig heeft. De smeltingswarmte wordt het ijs toegevoerd door *de zon*, *de lucht* en *den regen* of het op het ijs nedergeslagen water. Volgens POUILLET verschaft de zon, bij middelbare geographische breedte, op den middag van een helderen Julijdag, eene hoeveelheid warmte, die, volkomen geabsorbeerd zijnde, op elke vierkante el in een uur tijds 756 Ned. ponden water 1 graad kan verwarmen. Hierdoor wordt dus 9½ pond ijs gesmolten, hetgeen op eene vierk. el ongeveer eene laag van 9 tot 10 streep bedraagt. De werkelijke smelting blijft echter, daar de omstandigheden op of nabij den gletscher veel ongunstiger zijn, verre beneden deze schatting; zij beloopt, gemiddeld genomen, per uur niet veel meer dan 1½ tot 2 streep.

De invloed der lucht op het ontdooijen is zeer ingewikkeld; hij hangt zoowel van de vochtigheid als van de temperatuur af. Enkele dagen uitgezonderd, waarop koude winden over den gletscher waaijen, blijft de ijsvlakte kouder dan de omgevende lucht,

en dit verklaart den oorsprong der koude *gletscherwinden*, die den reiziger, bij de nadering van den gletscher, te gemoet treden. Het ijs werkt dus over het algemeen op de lucht verkoelend, en omgekeerd verkrijgt het bijna altijd van de lucht warmte; zoodat des nachts eene te groote afkoeling verhinderd, en des daags eene wezentlijke smelting bewerkt wordt. Van alle verschijnselen, die tot de smelting bijdragen, is de *Föhnwind*, zooals de Zwitsers hem noemen, de voornaamste. De Föhn is waarschijnlijk eene voortzetting van den meer bekenden Sirocco; tot deze onderstelling draagt vooral de omstandigheid bij, dat hij altijd met den laatstgenoemde gelijke rigting heeft. Het is dus een zuidenwind, en wel een, die in sterkte alle andere in de Alpen overtreft. Een enkele föhndag kan meer sneeuw en ijs smelten, dan vele heldere met zonneschijn bedeelde dagen te zamen; de hoeveelheid gesmolten ijs kan op zulk een dag 91 strepen water bedragen, dat is ruim het viervoud der hoeveelheid, welke gemiddeld de zon voortbrengt. Op den 18 Julij 1841 was de uitwerking van den Föhn in dat opzigt voorbeeldeloos sterk.

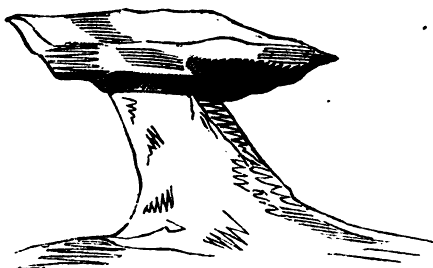
De invloed der vochtigheid eindelijk op de ontdooijing is gering. Schlagintweit toch schat de dampdrukking op de hooge toppen hoogstens op 6 tot 7 millimeters kwikzilver; eene drukking, die met het verzadigingspunt van 4° overeenkomt. Gewoonlijk is zij nog veel minder.

De geheele afneming van den gletscher, door de genoemde en nog andere nevenoorzaken, neemt de onderzoeker meestal waar aan in het ijs geslagene palen, of aan de vermindering van de diepste der in het ijs gevallen gaten. Escher had palen op 1,2 el diepte in den Aargletscher geplant; zij lagen na anderhalve maand vrij op het ijs.

Dat ook de morainen den graad van smelting wijzigen, wordt bij eenig nadenken duidelijk. Zij treden op als beschermende bekleedsels tegen de vernieling van het ijs door de warmte. Het ijs, dat aan een middensteendam grenst, wordt 's jaarlijks gemiddeld ééne el lager weggesmolten dan dat, hetwelk onder de steenbedekking ligt, en dit verklaart de vorming der zoogenaamde *gufferlijnen*, die uit dammen of hooge ruggen van zuiver ijs zijn zamengesteld, dat met

eene kruin van bergpuin gekroond is. Na verloop van eenigen tijd worden de dammen door de warmte steeds smaller en zwakker, de steenen rollen er eindelijk af en hunne verheffing herhaalt zich nu daar, waar zij zijn nedergekomen.

Tot die beschermende bedekkingen behooren ook de *gletscher-tafels*; (zie fig. 4). Hierdoor duidt men afzonderlijke steenblokken aan, die op ijspilaren rusten van 2 tot 3 ellen hoogte, even als het blad eener tafel op haren voet. Het ontstaan der gufferlijnen en gletschertafels wordt op dezelfde wijze verklaard. Tegen de zonnestralen beschut, blijft het ijs onder den steen in stand, terwijl het van rondom wegsmelt; tot deze ontdooijing werkt de steenklomp zelf aanzienlijk mede, door de uitstraling en terugkaatsing der warmte. Schlagintweit vond de dagelijksche daling van verschillende gletschertafels 7 tot 8 streep, terwijl de omgelegene ijsvlakte 28 tot 30 streep zakte. De alzoo ontstane ijszuil wordt van tijd tot tijd aan de zuidzijde door de zonnewarmte het sterkst uitgehold; hierdoor verliest de bovenlast eindelijk het evenwigt, en de steen stort aan den zuidkant op het ijs neder. Het blok wordt nu van lieverlede weder opgeheven, om op nieuw te vallen; zoo wandelt het voortdurend een weinig zuidwaarts.



Fir. 4.

Kleine organische ligchamen of uit elkander geworpen aarde of zand leveren een geheel ander verschijnsel op dan de steenbrokken. Dewijl namelijk deze kleine voorwerpen de warmte sterk en spoedig absorberen, en zich derhalve meer verwarmen dan het gestadig op 0 graden blijvende ijs, smelten zij de onderlaag gedeeltelijk weg, dalen onder de ijsoppervlakte, en laten bij die inzinking eene geringe holligheid achter van 10 tot 20 streep diepte, die eene verwonderlijk getrouwe afbeelding of een indruksel uitmaakt van den halm, het blad, het insect, enz. dat op den bodem ligt.

Uit alles wat er tot hiertoe over den toestand der gletschers

gezegd is, blijkt, dat de ontdooijing, volgens de eigenaardige wijzigingen, die zij door plaatselijke omstandigheden als anderzins ondergaat, de hoofdvoorwaarde is, waaronder de gedaanteverandering der gletscheroppervlakte, zoowel in het groot als in het klein, wordt bepaald. De inwerking der wanden van het dal rondt bij de smelting de zijden des gletschers af; de middensteendammen, gufferlijnen en afzonderlijke steenbrokken verkrijgen door dezelfde smelting fondamenten en zuilen van ijs, waarop zij rusten; aderen en beken, menigwerf van aanzienlijke lengte en breedte, doorgroeven het ijs door hun eenigzins warm water; kleine ligchamen veroorzaken verdiepingen van allerlei vormen, enz. Gedurende den zomer ondergaat de ijsmassa door dit een en ander zoovele veranderingen, dat zij in den herfst, door haar verouderd, doorkloofd of gerimpeld, en hier en daar weggezonken voorkomen, naauwelijks meer is te onderkennen. De winter maakt echter alles met zijnen geweldigen sneeuwvoorraad weder effen, en bezorgt het ontzaggelijke ligchaam een vernieuwd, frisch aanzien. Onder het ijs ligt het aanvoeringskanaal, en aan het eind het réservoir der hoeveelheid water, die door het uit de lucht nedergeslagen vocht, door de opbrengst der ontdooijing, door de beken der dalwanden en door de grondbronnen is zamengebragt; dat kanaal is de *gletscherbeek;* zij maakt den hoofdstroom uit, waarin de nevenaderen onder den gletscher hun water uitstorten, — en even als deze beken zich tot één stroom vereenigen, zoo ook eindigen de nevenholen aan het gletschereinde doorgaans in een enkel gewelf, dat zich trechtervormig verwijdt; dat ijshol is de *gletscherpoort;* — hare wijdte is geëvenredigd aan de kracht en den omvang der beek. Bij den Marcellgletscher bereikt de ijsspelonk de hoogte van 20, en bij den Glacier-des-Bois van 33 ellen; zoo verre is het ijs van den bodem opgelost. De wanden dier ijspoort pralen op de sierlijkste wijze met reliefs, die de warmte, door haar knagen en wegbijten, er op gevormd heeft, terwijl het licht, dat, doorgelaten wordende, eene roodachtige, en, teruggekaatst zijnde, eene blaauwachtige tint verspreidt, een verwonderlijk kleurenmengsel oplevert. De gletscherpoort is alzoo de uitgang van het lange en wijde kanaal, waar langs de beek haren geheelen voorraad, onder het ijs door, afvoert. Het mildste

wordt zij door de grondbronnen bedeeld; deze zijn de eenige, die haar bestendig, en dus ook des winters, met kristal-helder water voeden. — Onder het ijs door, is er gezegd; want dat het in het ijs sijpelende water ook eenigzins den onderwand van den gletscher afneemt, is, door onderzoekingen van AGASSIZ, buiten allen twijfel gesteld. Dat afnemen geschiedt intusschen alleen dáár, waar het ijs in een meer zacht klimaat afdaalt; eene ijsbedekking van 20 tot 30 ellen dikte bezit het vermogen, om de winterkoude dermate af te keeren, dat het water ook in dat jaargetijde vloeibaar blijft. Boven, in de meer koude streken, is de gletscher hoogstwaarschijnlijk eeuwig met den aardbodem in onmiddellijke aanraking.

Maar naast het water werkt ook de lucht mede om het ijs aan den onderwand af te knagen; ook de winden spelen er onder door. In wijde holen beweegt zich de lucht, zooals SCHLAGINTWEIT door middel van kruiddamp heeft bewezen, onmiddellijk langs de oppervlakte der gletscherbeek, dus beneden in het kanaal, naar buiten; en dit kan wel niet anders, daar het stroomende water door de wrijving haar medevoert. Boven, langs het gewelf van het ijskanaal, beweegt zich de lucht echter, langs den ijswand, in eene met het water tegenovergestelde rigting. De bovenste luchtstroom had, volgens opgave van laatstgenoemde onderzoekers, 7 graden, de onderste 2 graden warmte, toen de buitenlucht er 10 teekende. Hierdoor wordt het duidelijk, waarom de gletscherholen in hoogte en wijdte, ten gevolge van dooijing, toenemen. Van de lengte-uitgestrektheid van zulke holen levert de zoo straks vermelde redding van BOHRER een bewijs op. SCHLAGINTWEIT drong eens 210 el ver onder den Marcelgletscher door. Hij bemerkte, dat op eenige plaatsen het ijsgewelf door enkele zuilen van ijs werd onderschraagd. Eenmaal verbrak een pistoolschot, dat in de holte van den Rhonegletscher werd gelost, den bovenwand, en twee jongelieden werden daarbij onder het ijs bedolven. Dergelijke instortingen zijn niet zeldzaam. Zij verklaren ook het bij wijlen doorbreken van dikke waterstralen uit de spleten van het ijs; dit water is natuurlijk afkomstig uit den onder den gletscher liggenden waterader; de verzakking van het ijs is wegens zijne dikte aan de bovenvlakte naauw merkbaar.

Agassiz heeft aangewezen, dat de doorsijpeling van het water door het ijs des nachts aanhoudt, en bij helder, schoon weder grooter is, dan wanneer het regent; waarschijnlijk duurt zij door den grooten watervoorraad van den gletscher, bij het naderen van den winter, nog langen tijd met afnemende sterkte voort, nadat reeds alle overige bronnen nagenoeg gestopt zijn. De hoeveelheid water, die de gletscherbeek afvoert, wordt alzoo door verscheidene oorzaken voortgebragt, die of snel en sterk, of langzaam en zwak, tijdelijk of voortdurend hare werking doen kennen. Het water, dat haar, na het boven over den gletscher heeft gestroomd, wordt toegevoerd, is volkomen helder, en heeft, in dikke lagen gezien, dezelfde azuurkleur van het blaauwe gletscherijs; dat der beek is eenigzins troebel, door de medegevoerde schieferdeelen, kwarts, enz, die het een zwart, graauw, of melkachtig aanzien geven. Door haren altijd toevloeijenden voorraad maken de gletscherbeken alzoo de onuitputbare bronnen uit der vloeden en stroomen, die uit de Alpen hun water afzenden; zij voeden zoowel de heerlijke Alpenmeren, die aan het landelijke karakter der gebergten zulk eene eigenaardig stille, wild romantische, of melancholische aantrekkelijkheid geven, als de groote rivieren, die de gemeenschap van landen en volken zoo krachtig bevorderen.

Er is reeds verscheidene malen melding gemaakt van de beweging of afschuiving der gletschers. De daartoe betrekkelijke verschijnselen zullen wij ten slotte alweder beknoptelijk zamenvatten; wilde men ze uitvoerig uiteenzetten, en de verschillende theoriën, die tot hunne verklaring zijn uitgedacht, naar behooren doen kennen, ik zou daartoe de mij toegestane ruimte zeer verre overschrijden moeten.

Tusschen de geboorte des gletschers in het sneeuw- en firngewest, en zijnen ondergang in het gewest des plantengroeis, ligt, als overgangsperiode, *de verschuiving;* zij is het, die licht verspreidt over vele anders onverklaarbare verschijnselen, en wel bepaald over die, welke de morainen en de verbrokkeling des gletschers betreffen. Jammer is het intusschen, dat de zeer uiteenloopende gevoelens der wetenschappelijke gletscherbezoekers ten aanzien van dit punt bewijzen, hoeveel duisters er hierin nog gevonden wordt.

Hugi mat de hoegrootheid der afschuivende beweging van den

Aargletscher aan de verplaatsing, die eene steenen hut onderging, door hem in 1827 op de middenmoraine, juist aan den voet der rots, door welke zij ontstaan was, gebouwd. In 1830 lag die hut 100, in 1836 714 el lager, en in 1840 vond AGASSIZ haar 1428 el dal-afwaarts verplaatst. Van 1841 af, deed AGASSIZ meer naauwkeurige en meer uitgebreide metingen, gedeeltelijk aan steenklompen, wier ligging door vaste punten aan den gletscheroever werd bepaald, deels door rijen palen, die de geheele breedte overspanden, en dienden, om de slooping van het ijs aan de oppervlakte te onderzoeken. Hij vond gemiddeld 's jaarlijks 60 el verschuiving. Een verder voortgezet onderzoek heeft doen zien, dat de beweging van den gletscher niet elk jaar even groot is; ja zelfs zeer aanzienlijk kan uiteenloopen. FORBES verkreeg door waarneming der verplaatsing, die de bovengenoemde reistasch van een gids op den Talèfregletscher onderging, van 1836 tot 1846 's jaarlijks 131 el; en door de ladder, die SAUSSURE op den Mer-de-glace had verloren, van 1788 tot 1832 's jaarlijks 114 el verschuiving van het ijs. Uit de aanteekeningen, door verschillende reizigers aangaande die beweging gehouden, blijkt dat, hoe grooter de gletscher is, des te eenpariger zijne beweging schijnt te zijn; dat deze, van den rand af naar het midden gerekend, eerst snel, en vervolgens langzaam toeneemt, terwijl zij in het midden weinig afwisselt; waaruit FORBES eenige overeenkomst afleidt met de beweging van een waterstroom, wiens aan den oever grenzende deelen door oneffenheden worden tegen gehouden. De afschuiving is inderdaad een voortdurend, langzaam, ongelijkmatig vloeijen, dat noch op plaatsen, waar men geheel aan elkander verbondene ijsdeelen vindt, noch op die, waar het ijs verbrokkeld is geworden, noch door de zomerwarmte, noch door winterkoude wordt gestoord. Het bovenste gedeelte van den gletscher schijnt ook eene grootere snelheid te bezitten dan de dieper gelegene ijsdeelen. DOLLFUSS en MARTIN plaatsten twee staven in het ijs; de eene op 1, de andere op 8 el diepte. In 18 dagen tijds was de eerste de tweede 2 palm vooruit. De dikte van het ijs en de helling van het gletscherbed wijzigen de beweging aanmerkelijk; en hierin vindt FORBES al weder bijzonderheden terug, die eene

stroombeweging kenmerken. Even als bij onophoudelijk vloeijend water, zegt hij, hangt de snelheid der verschuiving van drie omstandigheden af: 1° van de helling van het gletscherbed, 2° van de doorsnede der ijsmassa, en 3° van de hinderpalen des bodems en der zijwanden; zij neemt toe, wanneer de beide eerste grootheden vermeerderen, en vermindert, wanneer de laatste grooter wordt.

In de aangewezene langzame, altijddurende beweging ligt niet alleen de oorzaak der ontdooijing, der vervorming van het ijs, der rangschikking van het bergpuin, der scheuring en verbrokkeling; maar zij is ook de eenige, waardoor de gletscher het middel kan blijven uitmaken, dat de natuur gebruikt, om de in vasten toestand nedergeslagen dampen uit de hoogere gewesten, met behulp der warmte, in de lagere oorden tot ontdooijing te brengen. De gletscher is het voertuig daartoe. En wat nu de oorzaak dier beweging betreft, hierin wijken de theoriën, zooals gezegd is, sterk van elkander af. SAUSSURE neemt de zwaarte als zoodanig aan. Alle gletschers, zegt hij, liggen op een hellenden bodem; allen hebben, zelfs midden in den winter, eenen waterstroom onder zich, die tusschen het ijs en den grond, die het draagt, afvloeit. Men begrijpt alzoo, dat de ijsmassa's, onder zulke omstandigheden, van tijd tot tijd van den hellenden bodem moeten afschuiven. Deze redenering verklaart intusschen op verre na alle verschijnselen niet, en daarom is zij ook reeds door AGASSIZ en anderen aangevallen. De voornaamste tegenwerpingen berusten op de omstandigheid, dat er geen het minste verband is tusschen de snelheid der afglijding en de helling van het dal, en dat de beweging ook geene versnellende is, zooals zij het volgens die onderstelling zijn moest. Niettegenstaande deze en nog andere geopperde bezwaren, beginnen de tegenwoordige natuurkundigen aan de theorie van SAUSSURE meer en meer gewigt te hechten, vooral sedert HOPKINS proeven in het werk stelde met ijsblokken op vlakken, die onder verschillende hoeken, tot zelfs onder eenen van 40 minuten helden, en daarop nog afschuiving waarnam. Het kan ook de bedoeling van SAUSSURE niet geweest zijn, om, bij het vaststellen eener afglijding, alle vormverandering en betrekkelijke beweging der deelen onderling uit te sluiten; daar

zij toch geene verklaring geeft van de beweging der hoogliggende secundaire gletschers, noch van die der poolgewesten, daar deze op hunne basis zijn vastgevroren.

Scheuchzer, de onvermoeide onderzoeker van den Zwitserschen bodem, gaf als oorzaak der beweging de uitzetting van het water bij de bevriezing op. Het water, meende hij, dat van de met ijs bedekte bergen en rotsen afvloeit, moet, wanneer het in de barsten en openingen van het ijs zich verzamelt en hierin bevriest, eene grootere ruimte innemen; daardoor dringt het naar alle zijden het ijs weg, en zal derhalve met het ijs ook zand, steenen enz. voorwaarts drijven. Charpentier en agassiz hebben dit denkbeeld verder doorgevoerd; zij verklaren uit dit verschijnsel ook de uitwerping van vreemde ligchamen. Hiertegen heeft men hoofdzakelijk de bedenking opgeworpen, dat de vermeerdering van volume der haarspleten op die wijze slechts $\frac{1}{8}$ of $\frac{1}{9}$ harer ruimte kan bedragen, en dat na eenige herhalingen de verandering onmerkbaar klein zal moeten worden, met andere woorden, dat de geheele gletscher eene zeer digte massa zou uitmaken. Hierbij komt, dat elke moleculaire uitzetting, hetzij die door warmte, door opslorping van vochten of een inwendig bevriezen plaats grijpe, bij eene rondom vrij liggende massa, naar alle zijden zich openbaart, en van de plaats, waar het zwaarte-punt ligt, als van een vast, onbeweeglijk punt uitgaat, en bij eene, aan den eenen kant tegengehoudene massa, naar het vrije einde zich voortplant. Beschouwt men nu de firngrenzen als het vaste steunpunt van den gletschertong, dan zal, zonder op de wrijving acht te slaan, van de firn tot aan het einde toe, de snelheid der voortschuiving moeten toenemen; en wanneer men de wrijving over de geheele lengte in rekening brengt, zou de gletscher zich naar boven ook moeten uitzetten, iets, dat bij de zorgvuldigste waarneming niet is gebleken. Eindelijk is het bevriezen van het water in den gletscher ook aan zeer veel twijfel onderworpen. Saussure ontkent die inwendige ijswording.

Op deze wijze zoude men kunnen voortgaan met de theoriën van hugi, rendu, forbes, hopkins, schlagintweit enz. te ontwikkelen; ik zou daardoor een waas van geleerdheid over dit opstel

verspreiden, dat ik tot hiertoe zorgvuldig heb willen vermijden. Zooveel is zeker, dat de zwaarte in het afglijden de hoofdrol speelt, en dat het gletscherligchaam bij die beweging eene taaiheid en weekheid openbaart, waarvan de oorzaak nog niet genoegzaam is opgehelderd.

Evenals het leven in het algemeen slechts onder den opwekkenden invloed der warmte zich kan uiten, zoo ook vordert het eenige leven, of liever de eenige beweging des gletschers, waardoor hij als het ware aan het algemeene leven deelneemt, warmte. Zij is het, die tot de vermindering of terugwijking des gletschers bijdraagt, vooreerst door de smelting en verdamping, ten andere door de in elkander storting, die, tengevolge van de ondergraving der gletscherbeek, plaats grijpt. Zij wordt in die vermindering tegen gewerkt vooreerst door de massa sneeuw, die in den winter jaarlijks de firn met eene vernieuwde laag vermeerdert, ten tweede door de beweging of het afvloeijen van het ijs, waardoor het in de lager liggende gewesten geraakt. Waren deze twee tegenover elkander gestelde werkingen gelijk, dat is, hieven zij elkander wederkeerig op, zoo zou de gletscher, wat zijne grootte betreft, onveranderd blijven. Dit evenwel is doorgaans het geval niet; men ontdekt menigwerf, dat de eene de andere overtreft. Er vertoont zich niet alleen, door toeneming gedurende het koude, en terugwijking in het warme jaargetijde, eene jaarlijksche schommeling in de grootte en de ligging des gletschers, maar er zijn ook aangroeijingen en verminderingen over eenige weinige of wel over een groot getal jaren merkbaar. Om van den invloed der meteorologische werkingen in een geheel jaar, of over eene menigte jaren, eene heldere voorstelling te kunnen verkrijgen, moet men eene reeks van middelbare jaren tot grondslag leggen, in welke de gletscher eenen bestendigen normaaltoestand bereikt, zoodat aan het einde van zulk een jarenverloop, het voorkomen, de grootte en geaardheid op nieuw dezelfde zijn, als in den beginne. Alle onderzoekingen leiden er toe, om vast te stellen, dat in eene gegeven luchtstreek en onder eene gegevene gesteldheid, wat de ligging der bergen betreft, zulk eene normaalgrootte van den gletscher plaats grijpt, bij welke dus de geheele

vereffening van de tegen elkander overstaande oorzaken aan het einde der periode mogelijk is.

Treedt men uit den tegenwoordigen tijd in het verledene, zoo verbindt zich als van zelve aan de schommelingen in de grootte van den gletscher de vraag, naar het al of niet toenemen van het ijs, naar het al of niet woester of onvruchtbaarder worden der berggewesten. De Alpenbewoners meenen, dat over het geheel in de laatst verloopene eeuwen, de gletschers, bij de gezegde schommelingen, meer in uitgebreidheid gewonnen dan verloren hebben. Is dit zoo, dan volgt daaruit, dat naast de jaarlijksche, periodieke, en de grootere, onregelmatige schommelingen, nog langzaam voortgaande, zich over grootere tijdruimten uitstrekkende veranderingen plaats grijpen. Er zijn daartoe betrekkelijk vele gebeurtenissen bekend geworden, waarvan slechts de volgende zullen worden vermeld.

In vroegeren tijd hield de gemeente Bagnes, in Wallis, over den Col-fenêtre met Piemont gemeenschap; thans biedt de Durandgletscher den muildieren eene bijna onoverkomelijke hinderpaal.

Er bestaan akten van een proces tusschen de gemeente Bagnes en Liddes, over een woud, welks plaats thans geheel en al door eene dikke ijsmassa is overdekt.

Eertijds zou de overtogt van Courmajeur, boven over, naar Chamouny dikwerf gemaakt zijn. Sedert 1781 is hij door het ijs uiterst moeijelijk geworden.

Aan den regteroever van den langen Aletschgletscher bevindt zich een gehucht, dat voor 200 jaren ver van den gletscher lag, en thans door diens morainen voor een groot deel is gevuld.

De verbinding van Zermatt, achter den Dent blanche heen, in 't Eringerdal, was vroeger zelfs voor geheele processiën begaanbaar; thans behoort zij tot de moeijelijkste overtogten.

Nog talrijke andere voorvallen, als de omwoeling van vruchtbare weiden, de verwoesting van eeuwenoude bosschen, de vernieling van hutten, de afsluiting van dalen enz., schijnen met de waarnemingen van GRUNER, COLLOMB, SCHLAGINTWEIT, enz. den vooruitgang der gletschers te bewijzen. Het zou evenwel veel te voorbarig zijn, om uit zulke verschijnselen tot eene algemeene afneming en

verarming van het klimaat te besluiten. Menig voorbeeld van het woester en armer worden der Alpen vindt zijnen grond in de nalatigheid der bewoners, die meer aanlokkelijke, meer winstgevende bronnen dan de landbouw hebben leeren kennen. Eene menigte dalverbindingen zijn verlaten, dewijl het verkeer in andere rigtingen en langs betere wegen geopend werd. Bovendien is het eene op ondervinding gegronde waarheid, dat de mensch geledene verliezen of rampen langer in het geheugen bewaart dan verkregene voordeelen. Intusschen zijn er te veel bewijzen van eene algemeene aangroeijing der Alpen-gletschers in de 17de en 18de eeuw, dan dat zij geheel en al zouden wederlegd kunnen worden. Om evenwel deze veranderingen te verklaren, behoeft men nog geenszins eene aanmerkelijke daling der middelbare jaarlijksche temperatuur aan te nemen. Naar de grootte der tegenwoordige schommelingen te oordeelen, kan reeds, óf eene lange reeks van onvoordeelige jaren, óf eene andere verdeeling der warmte en van den nederslag over de verschillende jaargetijden, óf eene afwijking in de vochtigheidstoestanden, zoo deze buitengewone verschijnselen langen tijd aanhouden, tot de gezegde verklaring voldoende zijn; want de gletscher maakt eenen uiterst gevoeligen meteoroskoop uit, die slechts door reusachtige verlengingen en verkortingen zijn evenwigt terugneemt. Men behoeft inderdaad geene vrees te voeden voor eene voortgaande vergletschering der Alpen; het laat zich vermoeden, dat ook de zich over lange tijdruimten uitstrekkende veranderingen der gletschers, even als bij de luchttemperatuur en het aard-magnetismus het geval schijnt te zijn, als grootsche, kolossale schommelingen, dat is als voor en achteruitgaande bewegingen, behooren te worden aangezien. Venetz alleen toch beschrijft 34 gevallen uit de Walliser Alpen, waaruit blijkt, dat verscheidene verlatene morainen, die thans op uren afstands liggen van de tegenwoordige gletschers, met planten en bosschen bekleed waren.

Hoe lang de beschrevene, schrikbarende ijsophoopingen, ter plaatse, waar zij thans liggen, aanwezig zijn geweest, is ten eenenmale onbekend. Agassiz, die vooronderstelt, dat er na den tertiairen tijd een tijdvak op onze aarde heeft bestaan, waarin het grootste gedeelte

harer oppervlakte met eene onmeetbare massa bevroren water was bedekt, een tijdvak, waarin alle leven werd vernietigd, alle overblijfselen van alle mogelijke soorten van organismen onder dat ijskleed werden bedolven, kortom, dat er een *ijstijdvak* is aanwezig geweest, noemt de tegenwoordige gletschers de overblijfselen van dat tijdvak, het overschot van de algemeene vergletschering, de oorden tot welke deze is terug getrokken of ingekrompen. Voor deze vooronderstelling pleiten zeer vele verschijnselen; maar of zij juist zij of niet, in elk geval zijn de gletschers ouder dan het tijdstip, waarop de mensch zich in die streken eene woonplaats koos, en waarschijnlijk ouder dan het bestaan van den mensch op aarde.

Over hunne vroegere uitgebreidheid laat zich evenmin met zekerheid eene uitspraak doen. Door de onschatbare onderzoekingen van DESOR en AGASSIZ, met geringachting van hun leven tot stand gebragt, is uit de afgeronde, gepolijste en gegroefde vlakten der rotssteenen bewezen, dat het ijs zich eenmaal 600 el boven de tegenwoordige gletschers heeft uitgestrekt. En wat de horizontale rigting betreft, er laten zich overblijfselen van morainen in alle streken, in eene noordelijke en zuidelijke rigting, aanwijzen. Deze verdwaald liggende fragmenten der morainen, *zwerfblokken* genaamd, die, vooral wat ons werelddeel betreft, in de landen langs de Oostzee en ook in ons land in menigte gevonden worden, wijzen ons de Noordsche en Midden-Europeesche Alpen aan, als het uitstralingspunt van verhevene natuurverschijnselen, als het middelpunt, werwaarts de terugwijking der algemeene vergletschering zich gestadig rigtte, alhoewel dan ook het meerendeel der zwerfblokken, die in de diluviale gronden van ons vaderland en van Noord-Duitschland verstrooid liggen, niet regtstreeks door van de bergwanden afdalende en daarmede nog zamenhangende gletschers, maar veeleer door de daarvan afgebrokkelde en in de opene zee voortgedreven ijsvelden of ijsbergen, werden medegevoerd. Het wondervolle tijdvak, waarover de werkzaamheden van CHARPENTIER, DESOR en AGASSIZ zich hebben uitgestrekt, kan hier niet verder worden beschreven; met weinige woorden heb ik slechts het verband willen aanroeren, dat er bestaat tusschen den tegenwoordigen tijd en dien, welke in een ver verleden ligt.

Ik heb de mij voorgestelde taak thans ten einde gebragt. Welligt zijn er onder de lezers, die de beschrevene natuurverschijnselen met eigen oog mogten aanschouwen; ik kan den wensch niet onderdrukken, dat het hun allen eenmaal mogt gegeven zijn om over die onvergankelijke gewrochten den blik te laten weiden; want door het onbeschrijfelijk verhevene, dat die aanblik oplevert, door de eigenaardige natuur van het verschijnsel, door het zonderlinge contrast, dat het met de aangrenzende gewesten vertoont, door de gedachte aan de bestemming, die de Schepper daaraan heeft aangewezen, door de ontzetting, die het gemoed aangrijpt, bij het aanschouwen der verbazende uitgebreidheden van vast geworden water, die in alle rigtingen door eene menigte gapende kloven van onpeilbare diepte doorgroefd zijn, en omgeven van torens, loodregte muren en banken van ijs in de zeldzaamste vormen, tegen eenen achtergrond van zwarte, hemelhooge rotsen, door dit alles wordt een indruk op het gemoed te weeg gebragt, wiens weldadige werking nimmer wordt uitgewischt.

IETS OVER WASSCHEN EN BLEEKEN.

DOOR

W. M. LOGEMAN.

De onlangs overledene hoogleeraar JOHNSTON te Edinburg heeft in het begin des voorleden jaars een boek uitgegeven, getiteld *Chemistry of common life*, waarvan spoedig twee vertalingen in het Duitsch en dezer dagen ook eene in het Hollandsch het licht hebben gezien.[1]) 't Is te hopen, dat dit werk ook bij ons vele lezers vinde. Bijna al de toepassingen der scheikunde op het dagelijksch leven zijn daarin behandeld op eene wijze, waarover ik hier niet uitweiden wil, omdat het mijn doel niet is, eene aankondiging van het boek te schrijven, en ook daar ik hoop, dat voor vele lezers van dit album die uitweiding overtollig zijn zoude, omdat zij het boek reeds bezitten en er dus zelf over oordeelen kunnen.

Bijna al de toepassingen, zeide ik boven. Het aan het hoofd van dit opstel genoemde onderwerp namelijk, hetwelk uit zijnen aard zeker tot de "scheikunde in 't dagelijksch leven" behoort, is in JOHNSTON's werk niet, of slechts in het voorbijgaan behandeld. Moeten wij hieruit afleiden, dat in het land waarvoor hij schreef, de manier van wasschen onverbeterlijk is en de alom verspreide begrippen dienaangaande helder en klaar zijn? Men zoude dit er bijna uit opmaken; want ware er verbetering noodig, dan zoude deze gewis door eene opzettelijke behandeling van dit onderwerp door eenen schrijver als JOHNSTON zeer zijn in de hand gewerkt. En zou nu de manier van wasschen in ons vaderland voor geene verbetering vatbaar zijn? Die vraag vindt haar antwoord in dat op eene andere: *worden* onze kleedingstukken, de gunstige uitzonderingen natuurlijk niet te na gesproken, waarlijk *gewasschen*, dat

---

1) De scheikunde in het dagelijksch leven, naar het Engelsch van JOHNSTON, door Dr. GUNNING. Sneek, VAN DRUTEN EN BLEEKER.

is door eene zeepoplossing, hoogstens met behulp van eenig wrijven en kneden met de hànden, van het daaraan en daarin hechtend vuil bevrijd? En het antwoord hierop kan niet twijfelachtig zijn; het moet volmaakt ontkennend luiden! Neen, in de meeste gevallen is er geen sprake van wasschen in den bovenbedoelden zin; het "goed" wordt gestoten, geperst, gestampt, gekneed, gemalen, kortom aan allerlei beproevingen op de sterkte onderworpen, zoòdat het dikwijls van éénmaal wasschen veel meer slijt dan van acht dagen en langer gebruik.

Gold deze waarheid alleen de kleedingstukken der meer gegoeden, dan nog ware zij te bejammeren; want ook van en voor den rijksten is eene vernietiging van waarde schade voor hem en voor het algemeen. Maar dubbel betreurenswaard is het, als de kleedingstukken van armen en geringen ook op zulk eene wijze mishandeld worden. En wil men weten hoe het veelal daarmede gaat, er bestaat eene gemakkelijke gelegenheid daartoe in eene der grootste steden van ons vaderland, in Rotterdam, waar de mindere klasse de gewoonte heeft om het wasschen niet in, maar voor de woningen, op straat dus, op de stoep te verrigten, en zeker nog op vele andere plaatsen. Gaat men daar des dingsdags, welke daar de algemeene waschdag schijnt te zijn, door de achterbuurten, dan staat men verstomd over de vlijt en de inspanning, waarmede zelfs de armoedigste er zich op toelegt om de kleedingstukken, die zij heet te wasschen, zoo veel mogelijk te vernielen. Elke vrouw is daar gewapend met een kort afgesleten zoogenaamd heiboendertje; zij legt het stuk linnengoed tegen den rand van hare waschkuip of op een daarover gelegd plankje en boent er op los met eene kracht, als of ze nijdig was, dat het zoo lang heel was gebleven. Toen ik dit voor het eerst zag, gevoelde ik grooten lust om eens aan eene dier ijverige linnen- en katoenvernielsters te vragen, hoe veel dozijn van elk stuk zij nog wel in hare linnenkast had; maar de vrees om eene of andere min aangename demonstratie uit te lokken, hield mij terug. Had ik een antwoord naar waarheid op zulk eene vraag kunnen bekomen, dan zou daarin zeker van geene dozijnen, bij vele misschien niet eens van stukken sprake geweest zijn.

Ik zou hier nog veel kunnen bijvoegen. Zoodoende zou ik

evenwel gevaar loopen eene inleiding te schrijven, grooter dan het stuk zelf, en toch het doel van die inleiding niet nader te komen. Dit doel is geen ander dan om bij den lezer eenige belangstelling op te wekken in het onderwerp, dat ik ga behandelen en hem er dus toe te brengen om met geduld kennis te nemen van eenige oogenschijnlijk vrij banale herinneringen en ontwikkelingen, die ik, zal ik maar eenigzins duidelijk zijn, daarbij noodig heb.

Iedereen weet, dat sommige stoffen in water oplosbaar zijn, andere niet. Suiker b. v. met eene genoegzame hoeveelheid water in aanraking gebragt, vermengt of verbindt zich daarmede zoo innig, dat het voor 't oog daarin volkomen verdwijnt. Men behoeft evenwel zulk eene oplossing van suiker slechts op eene niet te koele plaats onbedekt neder te zetten, waarbij het water langzamerhand verdampt, om te bemerken, dat dit verdwijnen slechts schijnbaar is geweest, want na eenigen tijd ziet men de suiker in fraaije kristallen, klontjes, weder in het vocht te voorschijn komen, hetgeen begint zoodra het water zoover is verminderd, dat de aanwezige hoeveelheid niet meer toereikend is, om al de suiker opgelost te houden. De ondervinding leert ook, dat dit oplossen bespoedigd wordt en dat dezelfde hoeveelheid suiker in minder water opgelost worden kan, als dit laatste verwarmd is.

Andere stoffen daarentegen zijn in het geheel niet oplosbaar in water. Een stuk krijt b. v. kan in water dagen achtereen blijven liggen, het kan daarin worden gekookt zelfs, zonder — als het water zuiver is althans — daarin eenige merkbare verandering te ondergaan. Even onoplosbaar als dit zijn alle vetstoffen. Olie, reuzel, traan, welk plantaardig of dierlijk vet men ook neme en hoe men het ook aanlegge, in zuiver water ondergaan zij geene de minste verandering. Men kan ze evenwel in water oplosbaar maken. Kookt men b. v. olie of vet met water, waarin eene genoegzame hoeveelheid voorhanden is van eene dier stoffen, die in de scheikunde onder den naam van alkaliën bekend zijn, dus in eene oplossing van potasch of soda b. v., dan vormt dit vet spoedig met het water een geheel, dat naar de verhouding der beide stoffen tot het water meer of minder vloeibaar is. Het vet is nu echter niet, *als*

vet, in het water opgelost, maar het heeft zich met de potasch of de soda eerst innig vereenigd, of, zoo als de scheikundige zegt, verbonden, en de door deze verbinding voortgebragte stof, waarop wij later nog terug zullen komen, is in water oplosbaar. Onder potasch en soda versta men hier niet de stoffen welke onder die namen in den handel voorkomen, maar de meer zuivere, in de scheikunde zoogenaamde bijtende potasch en soda.

De boven aangehaalde feiten bevatten de verklaring van hetgeen er bij het wasschen van ons linnengoed geschiedt. Bij het gebruik wordt dit vuil, er plaatsen zich allerlei stoffen, uit het ligchaam en van buiten afkomstig, daarop en tusschen de vezelen, en deze moeten door het wasschen verwijderd worden. Waren deze stoffen nu in water oplosbaar, dan zou een eenvoudig uitspoelen in dit vocht reeds toereikend zijn om het linnengoed te reinigen. Maar zij zijn dit niet, zij bestaan voor een groot deel uit vetstoffen of althans uit de zoodanige die met de vetten daarin overeenkomen, dat zij zich met alkaliën verbinden, en dat de bij deze verbinding voortgebragte nieuwe stoffen in water oplosbaar zijn. Men zou dus in eene oplossing van potasch of soda in water kunnen wasschen, maar liever gebruikt men daartoe eene oplossing van *zeep*. Zeep is niet anders dan eene verbinding van potasch of soda met vet, of eigenlijk met een bestanddeel van het vet. Om niet in te groote, voor ons onderwerp niet volstrekt noodige wijdloopigheid te vervallen, zal ik hier evenwel dit laatste punt niet nader ontwikkelen. Alleenlijk merk ik nog in het voorbijgaan aan, dat onze gewone, weeke en donkergroen gekleurde zeep uit vet en potasch is bereid; terwijl de harde, zoogenaamde Spaansche zeep en de reukzeepen uit soda met eenige vetsoort worden verkregen. Men zou nu kunnen vragen, hoe de zeep het vuil uit de kleederen oplosbaar maken kan, daar het alkali daarin reeds met vet is verbonden en dus zich niet, even als of het vrij ware, met de in de kleederen voorhandene vetstoffen verbinden kan. Dit zou ook onverklaarbaar zijn, indien men niet bekend was met eene hoogst merkwaardige eigenschap der zeepen. Alle zeepsoorten namelijk kunnen in eene betrekkelijk geringe hoeveelheid waters opgelost worden zonder eenige verandering

te ondergaan; maar zoodra zij met eene groote hoeveelheid water in aanraking worden gebragt, verdeelen zij zich in twee afzonderlijke deelen, welke nevens elkander in het water opgelost blijven, maar, na eenigen tijd rustig staan, zich in twee ook uiterlijk verschillende lagen van elkander scheiden. Het eene zou men nog zeep kunnen noemen, maar eene zeep, waarin met dezelfde hoeveelheid vet eene veel mindere hoeveelheid alkali verbonden is; het andere is alleen alkali. Als nu een stuk linnengoed in zulk eene oplossing van zeep in veel water wordt gedompeld, dan is het dit laatste deel, het vrije alkali, hetwelk zich met het vuil verbindt en dit grootendeels oplosbaar maakt.

Men zou hierbij wederom, daar het toch blijkt, dat alleen het vrije alkali de van de zeep verkregen werking verrigt kunnen vragen, waarom men deze bezigt, liever dan dadelijk vrij alkali aan te wenden. Deze vraag vindt haar antwoord ten eerste in de omstandigheid, dat dit laatste, het zij in den droogen toestand, het zij in oplossing, niet dan met bijzondere voorzorgen zoo bewaard kan worden, dat het *vrij* alkali blijft. Er bevindt zich namelijk in onzen dampkring in geringe, maar toch voor velerlei allerbelangrijkste zaken geheel toereikende hoeveelheid, eene zekere gassoort, koolzuur genaamd. Dit zuur is een groote vriend van alle alkaliën, die het van haren kant gretig tot zich nemen en zich daarmede verbinden, waar zij het maar magtig kunnen worden, en dus ook zoodra zij aan de lucht zijn blootgesteld. Maar na deze verbinding is het geen vrij alkali meer, en zijne werking op vetsoorten, hoewel niet geheel weggenomen, is toch buitengewoon verminderd. Men zou dus, in plaats van zeep in een open bak, als hulpmiddel bij het wasschen, alkali in eene goed gesloten glazen stopflesch voorhanden dienen te hebben, hetgeen te lastig is. Bovendien is het eerstgenoemde deel van de zeep, de verbinding met veel vet, volstrekt niet nutteloos bij het wasschen. Zij houdt de stoffen lenig en glad en vergemakkelijkt dus de bewerking. Bij het gewone wasschen is dus zeep niet wel door iets beters te vervangen.

Bestond het vuil van ons linnengoed alleen en uitsluitend uit vet, dan zou het genoegzaam zijn om, nadat het eenigen tijd met

de zeep-oplossing in aanraking en daarvan goed doortrokken was, het uit te spoelen, te wringen en te droogen. Maar dit is niet zoo. Bij velerlei gebruik komt het linnen, geheel of voor een gedeelte, met de lucht in aanraking; het stof, dat steeds daarin zweeft, wordt meer of min door het linnen opgenomen en door het daarin reeds aanwezig of later toetredende vet, als een bindmiddel, vastgelegd. De zoo gediend hebbende stukken moeten nog met de hand gereinigd, zij vooral moeten in den zin, die men gewoonlijk aan dit woord hecht, gewasschen worden. Bij dit wasschen wordt wat uitwendig zit weggewreven, en ook wat in het linnen is gedrongen, door het herhaalde bevochtigen en uitpersen naar buiten gedrongen en verwijderd.

Het is niet zonder reden, dat men de zeepoplossing gewoonlijk warm, ja zoo heet mogelijk aanwendt. Alle scheikundige werkingen, dus ook de bovenbeschrevene, waarop het wasschen berust, geschieden des te schielijker en krachtiger, naarmate de stoffen, bij welke zij plaats hebben, zich op hoogere temperatuur bevinden. Kon men dus het water in onze gewone waschkuipen een tijdlang kokende houden, dan zouden de onreinheden in het linnen veel vollediger opgelost en losgemaakt, en dus het eigenlijke wasschen veel vergemakkelijkt worden. Ja, bij dien warmtegraad zou men zelfs geen vrij alkali, dus geen zeep noodig hebben voor die voorloopige bewerking; men zou met het zout, dat door verbinding van bijtende soda of potasch met koolzuur gevormd wordt, met de gewone soda of potasch uit den handel, kunnen volstaan en alleen bij het eigenlijke wasschen een weinig zeep behoeven te gebruiken. Maar in eene houten waschkuip is het water niet dan met behulp van eenen nog al omslagtigen toestel aan het koken te brengen en te houden. Men dient dus eene waschkuip te nemen van metaal, van ijzer b. v. Is deze groot en ruim, zoodat het goed er om zoo te zeggen in zwemmen kan, dan heeft men veel soda en veel vuur noodig; zij moet dus maar even groot genoeg zijn om de gewone hoeveelheid waschgoed te kunnen bevatten, maar er dan ook op ingerigt zijn, om het vocht gedurende het koken eene zooveel mogelijk onbelemmerde circulatie door het linnengoed heen te veroorloven. Zoo

zijn de *waschtoestellen* ingerigt, die sedert een paar jaren door den Heer J. DOEDENS alhier worden vervaardigd. Door het gebruik dezer toestellen is eene stelling ten volle bevestigd, die ik gaarne reeds dadelijk had ter nedergeschreven, toen ik boven over het weinig doelmatige van onze gewone wasscherij sprak, maar die ik niet al aanstonds durfde nederschrijven, uit vrees dat zij mijne lezers, mijne lezeressen vooral, al te ongeloofelijk en wonderspreukig zoude klinken; de stelling namelijk: er kan op de beste manier van handwasschen, door de zorgvuldigste, ijverigste, bekwaamste waschvrouw uitgevoerd, meer dan de helft van den daartoe voor haar noodigen tijd, en te gelijk even zoo veel op de onkosten voor zeep enz., bespaard worden. De eenvoudigheid der inrigting, die ik boven beschreef, voor dat ik de toestellen nog genoemd had; — want bij de ijzeren kuip heeft men zich nog maar een klein fournuisje, daaronder aangevoegd te denken en de geheele toestel is gereed, — maakt het bijna jammer, dat de fabrikant er den naam van *toestellen*, waarbij men al ligt aan iets werktuigelijks, aan raderen en hefboomen denkt, aan gegeven heeft. Hij heeft er reeds een groot aantal van afgeleverd en zal er zeker nog veel meer van afleveren, zoodra ze slechts meer algemeen bekend worden, en zoodra de overtuiging veld wint, dat niet alleen het beuken en mishandelen van ons lijnwaad zeer onnoodig is, maar dat zelfs voor onze gewone goede manier van wasschen met de hand iets nog veel doelmatiger en voordeeliger kan worden in de plaats gesteld.

En ook voor ons bleeken is dit zoo, zij het dan niet in zoo hooge mate. Als volgens het spreekwoord van den grooten Franklin tijd geld is, en wie zal dit betwijfelen, dan zeker mag onze gewone wijze van bleeken door de vereenigde werking van de zuurstof uit den dampkring, van vocht en licht, eene dure manier genoemd worden. Wat daarbij in eenen dag geschiedt, kan in een half uur geschieden door de werking van eene stof, eene gassoort, die bij de scheikundigen onder den naam van *chloor* bekend is. Even als de alkaliën in de zeepen, en om bijna gelijksoortige redenen, wordt ook deze stof niet geheel vrij, maar in verbinding met eene andere stof in water opgelost, voor het gebruik gereed gehouden. Deze oplossing

is bekend onder den naam van *Eau de Javelle*, naar de plaats waar zulk eene het eerst tot dit doel werd bereid, of ook, beter en eenvoudiger, onder dien van *bleekwater*. Nadat het gewasschen lijnwaad door uitspoelen en droog wringen zorgvuldig van alle vuil is bevrijd, wordt het gedurende korten tijd gedompeld gehouden in eene kleine hoeveelheid van dit bleekwater, met eene groote hoeveelheid gewoon water verdund, en er weder uitgenomen zoo zuiver wit, als geene grasbleek het maken kan; waarna het al wederom door spoelen in ruim water ontdaan wordt van alles wat er van het bleekwater nog in mogt gebleven zijn.

Van vele zijden heb ik het vermoeden hooren opperen, ja zelfs door sommigen heb ik als eene onbetwijfelbare zekerheid hooren vaststellen, dat het lijnwaad, zoowel door de werking der kokende soda-oplossingen als van het eau de Javelle te zeer zou worden aangegrepen, zoodat het daardoor in sterkte aanmerkelijk moest verminderen. Wie den sterken graad van verdunning kent, waarop beide oplossingen gebezigd worden, zal het wel met mij eens zijn, dat deze slijting dàn alleen kan plaats hebben, als zij tegen het voorschrift in, vooral als de laatste te sterk wordt gebezigd, of als het lijnwaad na de bewerking niet behoorlijk wordt uitgespoeld. Ik heb echter, om hierin tot zekerheid te geraken, die zaak door eenige proefnemingen onderzocht, op de volgende wijze. Ik kookte 3 ned. ellen gewoon wit katoenen lint, eene breede soort mutsenband, eerst in gewoon water om er de pap uit te trekken. Twee ellen daarvan werden gedurende 1½ uur gekookt in eene soda oplossing, ruim vier malen sterker, dan die gewoonlijk in eenen waschtoestel wordt gebezigd. Eene el van deze twee werd nu, na in water te zijn uitgespoeld, gelegd in verdund bleekwater,[1]) dat evenwel ruim drie maal sterker was, dan het bij dien toestel gebruikelijke, en een vol uur daarin gelaten. Na ook dit uitgespoeld te hebben, had ik drie stukken van hetzelfde band, het eerste in den gewonen toestand, het tweede dat aan eene zoo sterke werking van de soda-oplossing onder-

[1]) Er zijn velerlei bleekwaters in den handel. Om zeker te gaan merk ik hier op, dat het door mij gebezigde het merk droeg van J. van Geuns te Haarlem.

worpen geweest was als het in eenen waschtoestel nooit geschiedt, en het derde dat eene veel sterkere inwerking der chloor ondergaan had, dan dit in zes maal wasschen het geval is. Elk dezer stukken werd wederom in drieën gesneden, en de zoo verkregen negen stukken lint werden achtereenvolgens op eenen dynamometer gespannen, waardoor kon onderzocht worden, welk gewigt er voor elk noodig was om het aan stukken te trekken. Gemiddeld toonden de drie eerste daartoe 14,3, de drie volgende 14,6, de drie laatste eindelijk 14 ned. ponden te behoeven. Deze verschillen moeten hoogst waarschijnlijk aan de onvermijdelijke waarnemingsfouten worden toegeschreven, veroorzaakt door de ongelijkheid van het band en vooral door de moeijelijkheid, om de trekkende kracht over de geheele breedte daarvan gelijkmatig te verdeelen; zij zijn ook niet grooter dan de verschillen, die de drie gelijksoortige stukken onderling opleverden. Maar zelfs al wilde men deze uitkomsten op de voor soda en chloor meest ongunstige wijze uitleggen, dan nog zou er alleen sprake kunnen zijn van een verlies aan sterkte door de laatste, van 3 oncen op de 14 pond, of van ongeveer 2 pct., door eene bewerking, met zes maal gewoonlijk behandelen gelijkstaande, of van $\frac{1}{300}$ voor elke maal bleeken. Als onze kleedingstukken door het wrijven en kneden bij het handwasschen niet meer sleten, om van het beuken en boenen niet te spreken, dan zouden wij ons lijnwaad zeer lang kunnen gebruiken.

Datgene, wat ik in deze bladzijden door redenering en door feiten heb gepoogd aan te toonen, in korte woorden te zamen vattende, geloof ik te mogen vaststellen, dat het mogelijk is om onze gewone waschmethode door eene minder tijdvereischende en bovendien minder kostbare wijze te vervangen. Wie onder mijne lezers die redeneringen en feiten niet overtuigend genoeg vindt, hij beproeve het. Als hij met oordeel en zorgvuldig te werk gaat, dan zullen zijne uitkomsten zeker mijne beweringen niet logenstraffen.

April 1856.

GELUID VERZWAKT GELUID

EN

LICHT GEVOEGD BIJ LICHT, GEEFT DUISTERNIS.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

I.

De verschijnselen, wier behandeling ik mij voorstel, schijnen oppervlakkig beschouwd in strijd met de allereenvoudigste beginselen der natuurkunde; misschien zullen zij wel daarom te eerder belangstelling inboezemen en mij mogelijk den een of anderen weetgierige, die zich aan mijne leiding toevertrouwt, verder doen voeren dan hij zelf wel dacht. Hunne waarneming is veelal gemakkelijk genoeg, wanneer men maar eenmaal weet, hoe die behoort plaats te hebben; en daarbij bezitten zij afwisseling en rijkdom in overvloed, zoodat zij ook het groote publiek kunnen boeijen. Daarbij zijn zij uitnemend geschikt, om tot een dieper inzigt te leiden in het wezen van geluid en van licht; zij bieden een aangenamen weg, waar anders welligt een dor en hobbelig pad kon terughouden; en, mag ik een natuurkundigen term bezigen, zij geven mij een geschikt aangrijpings-punt, waaraan ik zoo veel nog kan knoopen. Hierin lag dan wel reden genoeg, om mij tot eene populaire behandeling te doen besluiten.

Iedereen kent den slinger, die aan alle staande uurwerken is te vinden. Onophoudelijk beschrijft hij nu regts en dan weder links steeds dezelfde baan en zet zijne eentoonige beweging voort, zoo lang die maar door het dalende gewigt of de zich ontspannende veêr wordt onderhouden. Iedereen weet wel, dat twee gelijke krachten,

die in tegengestelde rigting aan eenig ligchaam trekken, het in rust laten, even zeker als diezelfde krachten, wanneer zij beide naar denzelfden kant trokken, dat ligchaam met eene dubbele snelheid zouden voortbewegen. Meer natuurkundige kennis wil ik voor het volgende bij mijnen lezer niet vooronderstellen; wat ik meer mogt verlangen zal ik zelf in de orde, waarin het mij voorkomt, ontwikkelen.

Mij dunkt, mijne eischen heb ik niet hoog gesteld; maar hieruit vloeit dan ook voort, dat ik hier en daar wel wat lang zal moeten stilstaan bij eenvoudige zaken. Ik wil overigens eerlijk zijn, lezer! en u eenigzins nader met het wezen van dit stukje bekend maken; door den titel trok ik, mogelijk wel wat onbescheiden, een wissel op eene kleine hoeveelheid zucht naar het vreemde, die ik bij u vermoedde; doch mijn eigenlijk meer verwijderd doel was om, zoo in het voorbijgaan, nog vrij wat meer met u te behandelen. Alle proeven echter, waarvan sprake zal zijn, en die onder het bereik van allen zullen liggen, zullen steeds en zonder onderscheid strekken tot bevestiging der groote waarheid, die ik als titel neêrschreef. En wat nu betreft de beteekenis dier proeven en haren zamenhang met nog algemeener beschouwing: juist die schijnstrijdigheid, die in de leer van het geluid zoo gemakkelijk werd aangetoond en opgelost, wordt ook in de leer van het licht, eerst eenvoudig en klaar, wanneer men uitgaat van de onderstelling, dat het licht — even als voor het geluid zal worden aangewezen — wordt gevormd door golvingen, en wel door golvingen, die in eene overal aanwezige middenstof plaats hebben. Door hare eenvoudigheid juist kwam die onderstelling zoo zeer in aanzien; en hetgeen eerst slechts onderstelling mogt heeten, verhief zich tot een natuurkundig beginsel, dat even zeker gaat als de leer der algemeene zwaartekracht.

Door de afleiding en regtstreeksche ontwikkeling van verrassende voorbeelden, wilde ik daarom eene proeve nemen, in hoeverre het mij mogt gelukken, de zoo moeijelijke theorie van het licht in een eenvoudig en kon het zijn behagelijk kleed voor te dragen. En mogt ik dan, zeker niet zonder velerlei voorbereiding, den lezer langs dezen weg hebben bekend gemaakt met de undulatie-theorie

of golf-leer van het licht, dan zal ik er mij in verheugen, iets te hebben bijgedragen tot meer algemeene verspreiding eener leer, die haar ontstaan en een goed deel harer ontwikkeling aan onzen grooten landgenoot HUIJGENS verschuldigd is.

Laat ons aanvangen met een zeer alledaagsch verschijnsel, dat geboren wordt, wanneer een steen in het water wordt geworpen; terwijl die steen wegzinkt, ziet men eene menigte kringen op de oppervlakte ontstaan, die achtereenvolgend uitgaan van het punt waar de steen trof, en zich dan al verder en verder uitbreiden. — Bij naauwkeuriger beschouwing zal men bespeuren, dat het water, wanneer zulk een kring voortgaat, zich eerst boven de oppervlakte verheft en terstond even diep onder haar daalt. Deze betrekkelijk geringe rijzing en daling wordt onderscheidene malen achter elkander herhaald, even zoo veel malen namelijk als het aantal der kringen bedraagt, die voorbijgaan; en al de deeltjes, die even ver van het punt van uitgang gelegen zijn, doen dit te gelijker tijd en in hetzelfde oogenblik; ziedaar dan de verklaring van het eigenaardig uitwendig voorkomen van het verschijnsel. Maar, wij willen nog een oogenblik bij die eenvoudige kringen stilstaan, misschien leeren zij ons nog wel een en ander, dat algemeener toepassing vindt.

De steen drijft door den schok de deeltjes, waarop hij valt weg, en deze stuiven dan met groote vaart naar alle rigtingen, onder de oppervlakte en naar de diepte, uit elkander; maar, zoodra de steen wegzinkt ontstaat eene opening, die terstond door de omgelegen deeltjes der oppervlakte wordt aangevuld. Intusschen komen ook de waterdeeltjes die weggestooten waren, al spoedig terug naar het punt, waar zij oorspronkelijk lagen; want links, regts en naar beneden, overal vonden zij andere deeltjes die hen terugkaatsten en, nu zij hunne oorspronkelijke plaats reeds ingenomen vinden door het van rondom toegestroomde water, gaan zij in de plaats der verdieping blijkbaar eene kleine verhevenheid vormen. Wij willen bij dit verschijnsel nog iets langer vertoeven en het ook onder de oppervlakte vervolgen; het is voor het vervolg nuttig.

De kleine kringen, die zich op de oppervlakte voortplanten, vormen verreweg het geringste deel van het geheele verschijnsel; overal waar zij ontstaan treedt eene zekere soort van schudding op, die van deeltje tot deeltje door de gansche massa wordt voortgeleid en de geheele vloeistof inwendig doorwoelt. Denken wij ons eene verzameling van ivoren ballen, bijv. billardballen; eenige ballen — die hier onze eerste waterdeeltjes voorstellen — ontvangen regtstreeks eenen schok; aldra treffen zij dan de andere; wel is waar worden zij zelve teruggekaatst, maar toch hebben zij een deel hunner beweging aan die omgevende medegedeeld. De terugkaatsing der waterdeeltjes heeft even zoo plaats als die van den bal tegen den band van het billard; en de mededeeling der beweging wordt in zekere mate toegelicht door twee ballen, waarvan de een den ander treft, aan dezen zijne beweging overdraagt en dan zelf gaat rusten in zijne plaats. Het water en elke vloeistof bezit even goed veêrkracht als het ivoor; maar de watermassa, waarin de steen viel, verkeert in eene kunstmatige spanning onder de werking der zwaartekracht, die alles wat op aarde is beheerscht en die de geringste oneffenheid op de oppervlakte van het water terstond weder glad maakt of opvult; en die kunstmatige spanning rigt hier uit wat de oorspronkelijke veêrkracht bij het ivoor tot stand brengt.

Verder durf ik hier niet uitweiden; zien wij nu hoe de opvolgende kringen ontstaan en hoe zij voortgaan. De terugkomst der eerst weggestooten deeltjes rigt eene kleine verhevenheid op in de plaats van den steen; zoodra deze verhevenheid, door hare zwaarte weêr wegzinkt, is het even goed als of daar ter plaatse een tweede steen werd geworpen. Dit wegzinken vervangt alzoo een tweeden steen; het water wordt dus weder weggedreven. Weldra komt het op nieuw terug; die tweede terugkomst wordt door een vernieuwd wegzinken gevolgd en dit geeft als het ware een derden steen. Op deze wijze zullen dan achtereenvolgens eene menigte kringen ontstaan; want elke nieuwe verheffing geeft haren kring even goed als de oorspronkelijke schok. Maar telkens verliezen ook de deeltjes een gedeelte hunner snelheid, door mededeeling aan de omliggende, op de wijze die ik zoo even beschreef. Deze omgelegene beginnen dan hetzelfde spel; met de

beweging nemen zij ook hunne werking naar buiten over, dat is: zij vormen de kringen die zich meer en meer uitbreiden en al verder en verder worden voortgeleid; en in steeds wijderen omvang verrijzen ringvormige wallen, die terstond voor ringvormige dalen plaats maken. Doch door dit verlies aan beweging, dat de eerste deeltjes telkens lijden, zullen blijkbaar de opvolgende kringen die van het middelpunt uitgaan, in hoogte afnemen, tot dat eindelijk alles weêr in rust komt en de oppervlakte effen en glad wordt als voorheen.

In dien heen- en wedergang hoop ik zal men onzen slinger reeds herkennen; inderdaad de waterdeeltjes voeren eene slingerende beweging uit, die langzamerhand wegsterft en verdwijnt, even als die van den slinger eener klok, wiens gewigt is afgeloopen.

Men zou zich ook nog op eene andere wijze eene voorstelling van de wording dier kringen kunnen vormen: de steen maakt eene opening en drijft het water naar alle kanten weg; maar dit water kan zoo spoedig niet uitwijken en vormt daarom een kleinen ringwal rondom die opening. Op dit oogenblik ziet men dus een klein komvormig dal, omgeven door een ringwal. Terstond daarop echter valt die ringwal naar beide kanten weg; daarbij vloeit meer water af dan noodig is, en men verkrijgt in het midden een berg en aan de buitenzijde van den ingevallen berg uit zijne overblijfselen evenzeer een berg; terwijl op de plaats, waar die verdwenen ringwal stond, nu een dal wordt gevormd. Op dit tweede oogenblik ziet men alzoo een centralen berg, dan een ringdal en daar rondom nog een ringberg. Aldus voortgaande moet men voortdurend om den anderen bergen laten worden en verdwijnen; dan zal men achtereenvolgens het ontstaan van alle kringen verklaren en zich tevens een begrip kunnen vormen van de wijze, waarop zij zich uitbreiden.

Maar deze voorstelling is minder getrouw en leidt niet tot de kennis van het wezen der zaak; dat eerst wegstuiven en dan terug komen, die slingering der kleinste deeltjes, die voorbijgaande trilling, welke zich van deeltje tot deeltje tot op de verst afgelegen einden der watermassa voortplant, is de eerste oorzaak van die kringen, of beter gezegd van die vervorming en buiging der oppervlakte, welke zich aan het oog vertoont. Wat zich hier aan de

oppervlakte voordoet is slechts eene flaauwe uiting, een zwakke weêrklank van die snelle schommeling, die van het eene uiteinde tot het andere en tot op eene aanmerkelijke diepte de gansche watermassa doorloopt. Zeer schoon en eenvoudig werd dit bewezen door de gebroeders WEBER, twee duitsche geleerden. Zij namen water, waarin kleine stofjes zweefden, en bragten het in een bak met glazen wanden. De een maakte aan het eene uiteinde golfjes en de ander lette ergens met een vergrootglas op de beweging van zulk een stofje, en zoo vonden zij dat elk stofje tot op eene zeer aanmerkelijke diepte onder de oppervlakte eene snelle trilling maakte en eene soort van klein cirkeltje beschreef voor elk bijna onmeetbaar golfje dat daarover heenging; en of men nu de beweging van zulk een stofje of van een eigenlijk waterdeeltje waarnam, dat zal wel hetzelfde zijn.

Die kleine slingering der deeltjes noemt men *trilling* — ik heb het woord reeds gebezigd — en de vervorming of doorbuiging, welke zich over de oppervlakte voortplant, noemt men *golving.* Men ziet wel in dat, nu de trilling zich tot eene groote diepte uitstrekt, hier ook even goed zou kunnen worden gesproken van eene golving van de geheele vloeibare massa. Men zal uit het aangevoerde ook reeds hebben opgemaakt, dat elke golf, elke berg, zich eigenlijk eerst vormt uit het water, dat hij vindt op de plaats waar hij aankomt en dan, wanneer hij verder gaat, dat water weêr achterlaat. Ten overvloede zal men zich hiervan op de volgende wijze zeer gemakkelijk kunnen overtuigen: men werpe een stukje hout op de oppervlakte waarop zich onze kringen voortplanten, dan moet dit blijkbaar alle bewegingen van het water volgen, en dan ziet men het wel op en neêr gaan voor elken kring die voorbij gaat, maar overigens blijft het rustig op zijne plaats.

Diezelfde trillende bewegingen der kleinste deeltjes, welke hier zulke onaanzienlijke kringetjes voortbrengen, zijn ook de zamenstellende elementen van die kolossale baren, welke op de opene zee door den wind opgejaagd en voortgestuwd zulk eene ontzaggelijke grootte bereiken. De grootte der golven, die op eenige watermassa kunnen worden opgewekt, wordt geheel beperkt door de diepte, tot welke het water zich uitstrekt; daarom kunnen wij zelfs met

groote steenen slechts zeer onaanzienlijke golfjes op onze vijvers en rivieren te weeg brengen; daarom ook zijn de golven op de Oostzee, Noord-zee en Middellandsche zee veel kleiner dan die op de stille Zuid-zee en den Atlantischen oceaan; daarom kan men van verre reeds banken en ondiepten in onze rivieren, die onder de oppervlakte verborgen zijn, bespeuren aan de meerdere spiegeling en grootere effenheid der water-vlakte. Dit zal nu niet vreemd klinken, wanneer men bedenkt, dat de golf slechts een gevolg is van eene trilling, die zich tot op eene groote diepte uitstrekt, en dat dus, waar deze trilling belemmerd wordt door de nabijheid van den bodem, de golf onmogelijk tot dezelfde ontwikkeling kan komen, als bij grootere diepte. In de diepte van den Atlantischen oceaan en van de Zuid-zee heeft die trilling vrij spel, en daarom kunnen daar zulke groote golven ontstaan. De wind werkt nu voortdurend met rukken en stooten in eene schuine rigting op zulk een uitgestrekt waterveld en brengt zoodoende, even als onze steen, de watermassa in trilling. Van lieverlede worden dan uit de kleine trillingen van millioenen deeltjes golven geboren, die 20, 30 en meer voeten hoog zijn, even als door de zamenwerking van millioenen nietige koraal-diertjes geheele eilanden uit de zee verrijzen.

Wanneer eene groote golf met kracht over eene ondiepte wordt gedreven, dan ontstaan de verschijnselen, die bekend zijn onder den naam van *branding* en *barres des flots* of *watermuren*. Zoodra namelijk eene golf, die op diep water werd ontwikkeld, op eene ondiepte komt, wordt de trilling harer dieper gelegen deelen belemmerd, en zij schuurt, om het kortweg uit te drukken, met haar voet langs den bodem; daardoor begint zij als uit het water te rijzen en wordt vertraagd in hare beweging. De *branding* kan men aan onze kusten zeer goed waarnemen; zij ontstaat overal waar het strand langzaam afloopt; de uit het water gerezen golf is aan de landzijde steil en aan de zeezijde meer glooijend. Ten gevolge der vertraging, die zij ondervindt, wordt zij door volgende achterhaald, die zich met haar vereenigen, en naar mate de vertraging en schuring toeneemt, groeit zij meer en meer aan. Al hooger en hooger rijst zij uit het water, en weldra komt dan het oogenblik,

waarop zij bij gebrek aan steun begint te waggelen of topzwaar wordt; zij krult zich om en helt over en valt dan natuurlijk naar haren steilen kant, dat is naar de landzijde, en rolt op het strand. De *barres des flots* of *watermuren* zijn zeldzamer verschijnselen; zij zijn te zoeken op zulke punten, waar de bodem plotseling zeer veel rijst; men vindt ze b. v. dikwijls aan de kusten van Senegal op de banken. Men weet verder, dat men overal aan zee tweemaal in 24 uren vloed en tweemaal eb heeft; aangezien dit eene afwisselende rijzing en daling is spreekt men van eene vloed-golf; tweemaal in een etmaal komt dus aan de kusten zulk eene vloed-golf, die bij springtij hare grootste hoogte bereikt. Wanneer de mond eener rivier daarvoor gunstig gelegen is, loopt deze golf regtstreeks de rivier op, terwijl zij hare belangrijke hoogte behoudt en komt zoodoende plotseling in het enge en ondiepe bed van den stroom; nu vertoont zich een soortgelijk verschijnsel als ik zoo even beschreef, dat is: de golf rijst tot eene kolossale hoogte uit het water en stort dan over, waarbij zij vaak groote verwoestingen aanrigt, vooral op de dagen van het springtij. Aan den mond van den Amazonen-stroom vertoont zich zulk een verschijnsel onder den naam van *pororoca;* aan den mond der Seine vooral en ook aan den mond der Gironde treedt het op onder den naam van *mascarets* of *barres des flots.* Mogt men meer hiervan willen weten, dan kan ik ter lezing aanbevelen de verhandeling van BABINET in de *Revue des deux mondes* 1852. Tom. XVI p. 611.

Een voorbeeld van de terugwerking van golven op den bodem, hoewel op kleine schaal, biedt het volgende: elk bord van de raderen van eene stoomboot maakt golfjes wanneer het de water-oppervlakte treft; zoo worden dan, terwijl de stoomboot voortgaat, eene menigte stelsels van kringen achter elkander voortgebragt, en door de zamenwerking van die allen ontstaan die twee regtlijnige golven, die twee riggels als het ware, op de wateroppervlakte, welke men links en regts van den voorsteven ziet uitgaan en die de boot steeds vergezellen. Wanneer nu deze betrekkelijk te hooge golven den oever bereiken, schuren zij met haren voet langs den bodem; hierin ligt de oorzaak, waarom de stoombooten de oevers

vooral van enge waters zoo zeer uitwoelen en zelfs het bed der rivier kunnen beroeren. Al weder een bewijs dus, dat de trilling zich vrij wat dieper uitstrekt dan over de oppervlakte.

Met eene eenvoudige proef ving ik aan; ik wil eene tweede daaraan toevoegen, die niet minder leerrijk, even onkostbaar en ligt uitvoerbaar is. Men werpe twee steenen niet al te ver van elkander en te gelijk in het water, dan zullen door beiden kringen worden voortgebragt. Deze beide stelsels van kringen zullen weldra elkander kruisen, wanneer de punten, waarvan zij uitgaan, goed zijn gekozen. Laten *A* en *B* fig. 1 die beide punten van uitgang, of om wiskundig te spreken, de middelpunten der beide stelsels zijn. De kringen zijn voorgesteld door cirkels; de doorgetrokkene zijn de ringbergjes, en de gestippelde, waarmede zij regelmatig afwisselen, de ringdalen. Men ziet, hoe in de figuur op alle punten die met *a* zijn geteekend een ringberg van het eene stelsel door een ringberg van het andere wordt doorsneden; op de water-oppervlakte moet derhalve de eene berg als over den anderen heenloopen, en, daar een berg op een berg blijkbaar een nieuwen berg moet geven, die de dubbele hoogte heeft, zoo zullen zich op die punten hoogere uitstekende bergjes als kleine nopjes moeten vertoonen. Op alle punten *b* snijden elkander twee ringdalen; dit geeft natuurlijk telkens een klein komvormig dal, dat tweemaal zoo diep is. Op alle punten *c* echter snijdt een gestippelde cirkel een doorgetrokkenen; hier kruisen elkander een berg en een dal, en het dal wordt opgevuld door den berg; op de water-vlakte ontstaat dus hier een klein plekje, dat effen en glad blijft, even als of er geen kringen bestonden. Plaatst men zich bij zonneschijn in zulk eenen stand, dat men de flikkering op den waterspiegel goed kan waarnemen, dan zal men

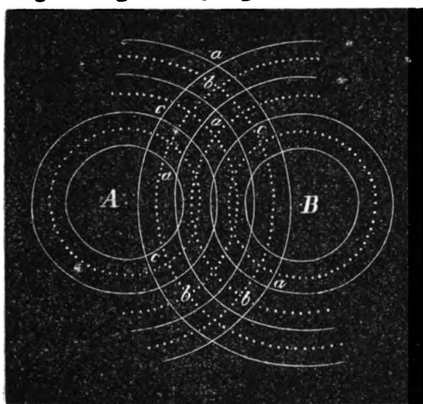


Fig. 1.

stellig wel het voornaamste van het hier behandelde opmerken. Heeft men kwikzilver, dan kan men daarop kleine golfjes in een schoteltje maken en eene kleine kaarsvlam, die men van de oppervlakte ziet teruggekaatst, zal dan bijzonder goed de eigenaardigheden van het verschijnsel toonen.

Ook de baren der zee toonen somtijds op groote schaal even zulk eene onderlinge versterking; vooral in de Chineesche zee komt het wel eens voor, dat twee of meer stelsels van golven elkander kruisen; daarbij vormen zich dan hoogere waterbergen en diepe ketelvormige dalen, die voor de schepen maar al te gevaarlijk kunnen worden.

Intusschen hebben wij door onze eenvoudige proef eene belangrijke waarheid ontdekt; wij hebben gezien hoe de eene golf de andere kan versterken niet alleen, maar ook hoe de eene de andere kan uitblusschen. Want het verdubbelen, onverschillig van bergen of dalen, is versterken, en de oppervlakte effen maken is de golving uitdooven. Beide werkingen zijn echter maar plaatselijk en voorbijgaande; want, zoodra de kringen het kruispunt zijn voorbij gegaan, zijn zij beide weder tot hare vroegere grootte teruggekeerd, maar de punten, waar die versterking of verzwakking plaats heeft, behouden steeds eene onveranderde ligging, ten aanzien van de punten A en B waarvan de kringen uitgaan. De waarheid, die wij nu hebben leeren kennen, is bekend onder den naam van *het beginsel van het zamentreffen of de interferentie van golven*, dat eerst in het begin dezer eeuw klaar werd ontwikkeld en voorgesteld door den grooten Engelschen geleerde T. YOUNG. Zoo natuurlijk, zegt men misschien, en toch voor zoo korten tijd eerst nader onderzocht en in de wetenschap opgenomen! Doch zoo gaat het wel meer; de schijnbaar eenvoudigste zaken vorderen dikwijls de grootste scherpzinnigheid, en dan is juist hare eenvoudigheid het kenmerk harer waarheid. Dit beginsel zal ons in het vervolg nog dikwijls moeten voorlichten. Maar nog eene enkele opmerking mag ik niet achterwege laten. Denk het u vooral niet in dien zin, lezer, dat hierbij eene eigenlijke vernietiging van beweging plaats heeft; want ook hier blijft het onveranderlijke beginsel der natuur gehandhaafd, dat geene kracht kan worden voortgebragt of vernietigd, dat hare uitwerking alleen kan worden ver-

vormd en verplaatst; immers naast de uitgedoofde golving vonden wij eene versterkte, en evenveel als daar verdween werd hier weder aan de werking toegevoegd.

Wij willen nu zien, welke verschijnselen van het geluid uit dit beginsel kunnen worden verklaard. Het bestaan van geluid berust op trillingen van de kleinste deeltjes der ligchamen; ook de deeltjes der lucht, die als eene andere zee onze aarde bedekt, kunnen in zulk eene trilling geraken en nemen die zeer gemakkelijk van andere ligchamen over. Men denke zich eens een oor midden in de massa van trillende waterdeeltjes, welke wij boven beschouwden, dan zal de trilling ook in dat oor zelf doordringen, en men heeft een ruw beeld van het wezen van de voortplanting en waarneming van geluid, wanneer men zich slechts in de plaats van water gewone lucht voorstelt. Een voornaam onderscheid tusschen de trillingen der waterdeeltjes, waarbij ons die kringen bepaalden, en tusschen de geluids-trillingen der lucht, is gelegen in de veel grootere snelheid dezer laatste. Een luchtdeeltje moet minstens 16 maal naar het schijnt in ééne seconde heen en weder gaan, wanneer wij geluid zullen vernemen.

Wordt eene veêrkrachtige staaf of eene gespannen snaar aangeslagen, dan geraken hare kleinste stofdeeltjes, die in rust waren, onder de werking der veêrkracht of der van buiten aangebragte spanning in eene snelle trilling. De schok, dien zij op het oogenblik van den slag ondergingen, dreef hen met geweld van hunne plaats; maar weldra worden zij door de omgelegen deelen teruggedreven, en zoo hebben zij al spoedig den eersten heen- en wedergang volbragt. Zij stuiven, na terugkeer en onderlinge botsing, op nieuw uit elkander, en juist hierdoor wordt hunne trilling gedurende eenige oogenblikken onderhouden. De geheele snaar of staaf is, ten gevolge van de voortplanting der trilling, die van punt tot punt wordt medegedeeld, tot aan hare uiterste einden weldra blijvend in trilling, en alle deeltjes maken gelijktijdig en te zamen eene slingerende beweging, welker orde en regelmaat de oorzaak wordt van

de waarneming van een eigenlijke toon. Hiermede geloof ik omtrent de wijze van opwekking der trilling te kunnen volstaan; er blijft mij nog te verklaren overig, hoe die trilling nu op de lucht wordt overgedragen en hoe de lucht zich gedurende die trilling heen en weder beweegt.

Ik kies daartoe een eenvoudig voorbeeld en wel eene gewone stemvork. Zoodra de vork trilt, buigen de beide pooten zich voortdurend nu naar binnen en dan naar buiten. Deze doorbuigingen zijn niet één voor één waar te nemen, want daartoe volgen zij veel te snel op elkander; maar toch zal men zeer gemakkelijk tot haar bestaan besluiten uit het onduidelijke voorkomen der pooten van de trillende vork, wanneer men ze tegen het licht ziet. Laten *A* en *B* de toppen zijn (fig. 2) der pooten van de regtovereind gehouden vork, dan gaan die punten zeer snel, eene menigte keeren achtereen, eerst naar elkander toe en dan weder van elkander af. Bij de eerste beweging, dat is naar elkander toe, worden zij terstond door de naastbijgelegen luchtdeeltjes uit *a* en *b* gevolgd, daar de lucht zoo gretig in elke lédig gelaten ruimte tracht in te stroomen,

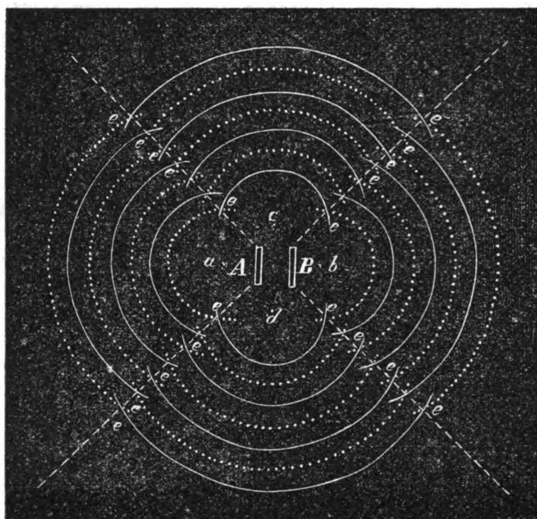


Fig. 2.

en hierdoor ontstaat inderdaad eene luchtverdunning op de punten *a* en *b*. Maar tevens persen zij bij die onderlinge toenadering de lucht weg, die tusschen beiden in lag; die weggedreven lucht zoekt een uitweg naar *c* en *d*, en alzoo ontstaat in *c* en *d* eene oogenblikkelijke opstopping, dat is eene verdigting der lucht. Terstond daarop gaan nu de punten *A* en *B* naar buiten; hierbij komt de beurt der verdigting aan *a* en *b;* en de lucht uit *c* en *d*, die nu weêr tus-

schen *A* en *B* kan instroomen, verdunt zich. Dit spel gaat geregeld voort, zoo lang er nog beweging in *A* en *B* is; bij elke trilling der pooten, wordt de lucht op het eene paar punten verdigt en op het andere verdund; en zoodra de binnenwaartsche beweging der pooten in eene buitenwaartsche overgaat, of omgekeerd, verwisselen ook die paren *a* en *b* en *c* en *d* hunne rollen. De luchtdeeltjes op eenig punt worden dan regelmatig nu naar binnen en dan weder naar buiten bewogen, — hierin is het beeld van den slinger reeds weder te bespeuren, — en die heen- en wedergang brengt even regelmatig en even eentoonig beurtelingsche verdigtingen en verdunningen voort. En juist zoo als de trillende deeltjes van het water terstond hunne beweging aan andere mededeelen, en even als daar de trilling zich dan van deeltje tot deeltje voortplantte, waardoor immers die kringen ontstonden, zoo wordt ook hier de trilling van deeltje tot deeltje in de lucht voortgeleid, en zoo gaan ook hier uit elk der punten *a*, *b*, *c* en *d* zich de verdigtingen en verdunningen in regelmatige kringen verder verbreiden.

Maar ééne bijzonderheid nog, die hier bij de stemvork optreedt, wensch ik wat meer op den voorgrond te brengen: deze namelijk, dat de lucht in *a* en *b* verdund is op hetzelfde oogenblik, waarop zij in *c* en *d* is verdigt, en omgekeerd. Willen wij ons eene voorstelling vormen van den toestand der omgevende lucht, zoodra de vork reeds eenige trillingen heeft gemaakt, dan kunnen wij daartoe weder cirkels bezigen even als in fig. 1. In fig. 2 zijn deze cirkels aangewezen; de doorgetrokkene zijn verdigtingen, en de gestippelde verdunningen. Men ziet, de eerste cirkelbogen rondom *c* en *d* zijn doorgetrokken, en die om *a* en *b* zijn gestippeld; deze tegenstelling moet immers volgens het gezegde voortdurend bestaan, en daarom zijn de overeenstemmende bogen rondom het eene paar punten steeds van tegengestelde soort als die rondom het andere paar. Zonder dat ik er lang over uitweid ziet men ook dat al de bogen, die om *a* en *b* zijn getrokken, de andere, die gelijktijdig van *c* en *d* uitgingen, geregeld ontmoeten in de punten, die met *e* zijn geteekend en die allen vereenigd kunnen worden gedacht in de vier lijnen *ee*, welke in de figuur zijn aangewezen en juist op de scherpe kanten der pooten uitloopen.

Al die snijpunten echter zijn doorsnijdingen van doorgetrokken en gestippelde bogen; zij vertegenwoordigen dus de zamenkomst van eene verdigting met eene verdunning, en op deze punten wordt het geluid plaatselijk uitgebluscht; want lucht, die tegelijk verdigt en verdund wordt, blijft zoo als zij was en trilt niet. Hier wordt alzoo geluid verzwakt of uitgebluscht door geluid. Moest ik de versterking opsporen, die tegen deze verzwakking opweegt, even als boven bij de kringen op de wateroppervlakte, zulks zoude mij veel te ver voeren, en daarenboven zoude ik toch het proefondervindelijk bewijs moeten schuldig blijven. Vergenoeg u daarom met het aangevoerde, lezer! en neem eene stemvork ter hand; ga haar, regt overeind gehouden en goed aangeslagen, digt voor het oor rond draaijen. Men moet den steel hierbij langzaam en oplettend tusschen de vingers laten rondgaan, dan zal het der aandacht niet ontgaan, dat de toon gedurende iedere omwenteling vier malen de vereischte sterkte heeft en vier malen geheel verdwenen schijnt. En onderzoekt men naauwkeuriger, dan vindt men de verzwakkingen aangewezen door die standen, waarbij een der scherpe kanten, dat is eene der rigtingen *e e*, voor het oor komt. *Geluid wordt dan uitgebluscht door geluid*, waardoor een experimenteel bewijs voor het eerste gedeelte mijner stelling aan de hand is gedaan.

Wil men zich een denkbeeld vormen van de snelheid, waarmede die afwisselende verdigtingen en verdunningen, die het geluid tot ons overbrengen, in de lucht worden voortgeleid, dan kan hiertoe het volgende strekken. Die snelheid is afhankelijk van den toestand der lucht, bijzonder van hare temperatuur; maar volgens naauwkeurig onderzoek door twee onzer landgenooten, de H.H. MOLL en VAN BEEK, in 1823 ondernomen, bedraagt zij, bij een gemiddelden barometerstand en de temperatuur van het vriespunt, 332 Ned. ellen in ééne seconde, en onder gewone omstandigheden mag men haar in ons klimaat op zoo ongeveer 340 ellen stellen. Om een begrip te geven van de snelheid, waarmede de geluidstrillingen worden volbragt, zij vermeld, dat b. v. de toon *a* (kleine *a*) 220 trillingen in ééne seconde vordert; dit is vrij wat meer dan het aantal slingeringen eener gewone huisklok, welker slinger in ééne seconde meestal maar

eens heen en weder gaat. Bij de voortplanting van dien toon *a* zal de lucht op eenig punt van een geluidstraal (zoo noemt men de denkbeeldige lijn, die het oor met het toongevend ligchaam verbindt) 220 malen in ééne seconde worden verdigt en verdund. Voor elk octaaf, dat de toon rijst, moet dit aantal worden verdubbeld, en voor elk octaaf, dat hij zakt, moet het worden gehalveerd. Kon men zulk een geluidstraal eens voor een oogenblik zigtbaar maken, dan zoude men die verdigtingen en verdunningen om den anderen van punt tot punt langs hem zien voortsnellen; steeds zoude eene verdigting met eene verdunning afwisselen, en uit de regelmaat, die de trilling beheerscht, vloeit van zelve nog voort, dat verdigtingen en verdunningen ook overal langs die lijn op gelijke afstanden zouden gelegen zijn. Die afstand tusschen eene verdigting en hare naastvolgende verdunning noemt men eene halve golflengte, en dus is de afstand tusschen twee opvolgende verdunningen eene geheele golflengte. Zoo bedraagt de golflengte voor dien toon *a* ruim $1\frac{1}{2}$ Ned. el (naauwkeuriger: 1,545 el); wanneer derhalve de toon *a* door de lucht voortgaat, dan zal die geluidstraal bezet zijn met verdigtingen en verdunningen, die onderling op afstanden van $7\frac{1}{2}$ palm van elkander afstaan. Wanneer men kon gaan meten van verdigting tot verdigting, met overspringing van de tusschen gelegen verdunning, zou men $1\frac{1}{2}$ el vinden, en even zoo bedraagt ook de afstand tusschen twee opvolgende verdunningen $1\frac{1}{2}$ el.

Deze nadere uiteenzetting geeft mij gelegenheid om nog een ander geval te ontwikkelen, waarbij geluid door geluid beurtelings wordt versterkt en verzwakt. Denk u een lang koord, waaraan kralen zijn geregen, allen op $7\frac{1}{2}$ palm uit elkander en om den anderen wit en zwart gekleurd. De zwarte kralen stellen de verdigtingen van de lucht voor, en de witte de verdunningen, en het geheel moet een begrip geven van een geluidstraal voor den genoemden toon *a*. Laat nu het koord van het toongevend ligchaam worden afgewonden en bij het oor worden opgewonden, zoodat er in ééne seconde 330 el wordt overgetrokken, dan geeft de voortbeweging der opvolgende zwarte en witte kralen een begrip van de voortplanting van het geluid. In ééne seconde zullen dan zoo ongeveer

440 kralen, dat is 220 zwarte en 220 witte bij het oor aankomen. — Wij nemen nu twee koorden, het eerste, dat wij reeds omschreven, en een tweede, dat juist even lang is, waaraan de zwarte en witte kralen ook weêr om den anderen zijn geregen, maar dat in het geheel 6 kralen meer en dus 223 zwarte en 223 witte heeft. De kralen zullen dan op dit tweede koord een weinig digter op elkander moeten staan, en dus zal het de voorstelling vormen van een iets hoogeren toon. Het eerste koord heeft immers in het geheel 440 en het tweede 446 kralen. Wij spannen die koorden nevens elkander en gaan er langs; neen, beter nog: wij denken eene regte laan aan beide zijden beplant met boomen, die even als onze kralen om den anderen wit en zwart zijn geverwd; op de eene rij staan 6 boomen meer dan op de andere en op elke rij staan de boomen onderling op gelijke afstanden, terwijl op het begin der laan juist twee zwarte boomen tegenover elkander staan. De laan is 330 el lang; wanneer wij haar nu geheel afwandelden, zouden wij bemerken, dat behalve bij het begin alleen op nog zes plaatsen de boomen van den eenen kant juist tegenover die van den anderen kant staan, omdat de boomen van de rij, waarop er 446 staan, op die van de rij der 440 langzaam moeten verspringen om er 6 meer te krijgen. En hierbij valt nog op te merken, dat op het eerste dezer nieuwe punten van overeenstemming, witte boomen van de eene rij zullen staan tegenover zwarte van de andere, en zwarte van de eerste tegenover witte van de tweede; dat daarentegen op het tweede punt zwarte zullen staan tegenover zwarte, en witte tegenover witte; op het derde weder zwarte tegenover witte, en witte tegenover zwarte; op het vierde weder zwarte tegenover zwarte, en witte tegenover witte; op het vijfde zwarte tegenover witte, of witte tegenover zwarte; en eindelijk op het zesde punt juist aan het uiteinde weder zwarte tegenover zwarte, of, hetgeen hetzelfde is, witte tegenover witte even als op het begin. Wonden wij nu van beide koorden eens te gelijker tijd 330 el bij het oor op, dan zouden wij die zes punten even goed bemerken en dus driemaal juist te gelijk kralen van gelijke kleur en driemaal kralen van ongelijke kleur binnen halen, terwijl op alle andere tusschengelegen

punten de kralen van een der koorden meer of minder ver van die van het andere zouden afstaan. En nu de toepassing: wij keeren terug tot het geluid. Twee instrumenten, waarvan het eene den toon *a* met 220 trillingen en het andere een iets hoogeren toon met 223 trillingen geeft, dus onze twee koorden met 440 en 446 kralen afwisselend wit en zwart gekleurd; ergens eén waarnemer, die beide toonen verneemt en dus regelmatig 330 el geluid-straal, om mij zoo uit te drukken, van ieder der instrumenten in ééne seconde in het oor opneemt; ziedaar de proef. De man zal ook het zamenvallen kunnen opmerken, dat wij bij de boomen of kralen zagen plaats grijpen; ook voor hem zullen zesmaal de toonen zamenvloeijen. Maar, op het eene punt zullen twee ongelijksoortige toestanden (eene verdunning met eene verdigting), en op het daaraan volgende punt zullen gelijksoortige toestanden (verdigting met verdigting of verdunning met verdunning) zamenvallen; deze afwisseling zal geregeld plaats hebben tot driemaal in de seconde, even als met onze kralen van ongelijke of van gelijke kleur. Wij weten nu, dat twee tegengestelde toestanden der lucht elkander verzwakken en dat twee gelijksoortige elkander versterken. Onze waarnemer zal alzoo driemaal in ééne seconde, eerst het geluid hooren verzwakken en het dan weder hooren toenemen. Om kort te gaan, hij zal deze toonen driemaal in ééne seconde hooren *stooten*. Men ziet, dat het aantal van deze stooten in ééne seconde juist gelijk is aan het verschil in aantal van trillingen der beide toonen. Deze proef levert ons dan een aardig en zeer gemakkelijk middel om dit verschil in aantal van trillingen in ééne seconde voor twee willekeurige zeer nabij elkander gelegene toonen te bepalen, eenvoudig door de stooten te tellen. Voor eenige jaren werd zulk een gebruik inderdaad van deze stooten gemaakt door den vernuftigen SCHEIBLER, een fabrikant in Crefeld.

In het tweede gedeelte van dit stuk willen wij de verschijnselen van het *Licht* beschouwen, om daardoor op dezelfde wijze als voor het *Geluid* tot de overtuiging te geraken, dat de titel van dit stuk ook voor het licht de volle waarheid behelst.

GILBERT WHITE.

Van al de takken, waarin de wetenschap der natuur zich splitst, is welligt geen voor de meeste menschen zoo aantrekkelijk, als die, welke men met den naam van Natuurlijke historie bestempelt. Zeker is het, dat er geen is, waartoe hij eerder en meer als van zelf gedreven wordt. Want reeds het kind vermaakt zich met het gadeslaan en onderzoeken van de voorwerpen, die de natuur het van alle zijden onder de oogen brengt; het wenscht de namen en eigenschappen te leeren kennen van de dieren, die het rondom zich ziet bewegen, van de boomen en kruiden, onder en tusschen welke het speelt; en de pogingen, die het aanwendt om van al die zaken, die zijne nieuwsgierigheid prikkelen, iets te weten te komen, zijn de eerste wankelende schreden van den mensch op het gebied der natuurlijke geschiedenis. Voor verre de meeste menschen blijft het bij die eerste schreden; bij een groot aantal kinderen evenwel, aan wie het geluk van eene meer beschaafde opvoeding te beurt valt, wordt later de natuurlijke historie en het daarmede verbondene verzamelen van dieren, planten en delfstoffen eene liefhebberij, waaraan zij gaarne een groot deel van hunnen tijd besteden, en, ofschoon op nog meer gevorderden leeftijd door velerlei oorzaken die zucht veelal verdwijnt, zoo is het toch zeker, dat de meeste menschen, die overigens aan de beoefening der natuurwetenschappen vreemd zijn gebleven, zich in eene diergaarde, een plantentuin, eene verzameling van delfstoffen eerder te huis zullen gevoelen, dan in eene andere wetenschappelijke inrigting, b. v. in een physisch of chemisch laboratorium. Meer dan eens trof mij, bij het bezoeken van

den zoölogischen tuin te Amsterdam, de belangstelling, waarmede personen, blijkbaar weinig ontwikkeld en beschaafd, die schoone inrigting bezigtigden; — eene belangstelling, die duidelijk te kennen gaf, dat zij de beteekenis en het gewigt van eene dergelijke verzameling zeer goed beseften. — Waaraan is het dan toe te schrijven, dat de natuurlijke historie betrekkelijk zoo weinige beoefenaars vindt, beoefenaars namelijk, die zich op haar toeleggen als hun liefhebberijvak, gelijk men het noemt? Er bestaan daarvoor zeker verschillende oorzaken. Daaronder noem ik in de eerste plaats het gebrek aan onderwijs of althans aan behoorlijk onderwijs in de natuurlijke historie op de scholen en de gymnasiën, waardoor de bij de jeugd zoo gemakkelijk ontkiemende neiging tot die wetenschap alle steun en leiding ontbeert, en alzoo weldra verstikt, of ontaardt in eene nietige en onvruchtbare verzamelzucht. In de tweede plaats wordt de populaire beoefening der natuurlijke historie, even als die van elk vak van kennis dat geene dadelijke stoffelijke voordeelen schenkt, gedrukt door die soort van minachting, die zich openbaart in de vraag: "Waar is het goed voor?" Maar ten derde wordt ook, naar het mij voorkomt, menigeen van eene gezette en aanhoudende beoefening dier wetenschap afgeschrikt, omdat hij zich geheel verkeerde en overdrevene denkbeelden vormt van de stoffelijke hulpmiddelen, welke die studie vereischt, en geen begrip heeft van de wijze, waarop iemand, zonder juist met de goederen der fortuin rijk gezegend te zijn, en verstoken van het genot der hulpmiddelen, die verzamelingen, groote boekerijen en een gemakkelijk verkeer met geleerde mannen aanbieden, toch zich eenen schat van degelijke kennis vergaderen kan, en zelfs somtijds zich in de gelegenheid kan stellen ook een klein steentje toe te voegen aan het groote gebouw der wetenschap.

Met betrekking tot de eerste oorzaak willen wij van den tijd alles goeds verwachten. In de laatste jaren begint men van het onderwijs in de wetenschap der natuur, vooral op de gymnasiën, meer werk te maken dan vroeger, en wij willen hopen, dat althans aan de eerste grondtrekken der natuurlijke historie een plaatsje nevens de physica in het programma dier scholen worde ingeruimd.

De tweede opgenoemde oorzaak, het vooroordeel, dat niets de beoefening waardig is, wat geen regtstreeksch stoffelijk nut aanbrengt, zal ook, dank zij hetgeen over dat punt zoovele malen geschreven is en geschreven wordt, weldra bij de beschaafdere klassen des volks althans geen hoofdbeletsel meer zijn tegen de beoefening van eenigen tak van wetenschap. Ik bepaal mij dus hier alleen tot de derde oorzaak, en wil, om iets tot hare uit den weg ruiming bij te dragen, de lezers van dit werk kennis doen maken met den persoon en het werken van den man, wiens naam aan het hoofd van dit opstel geschreven staat.

Die naam zal denkelijk voor de meesten mijner lezers geheel vreemd zijn. Geen wonder! De man, aan wien hij behoort, is een man van de vorige eeuw, wiens werken, zoover mij bekend is, nooit in onze taal zijn overgezet, terwijl hij zelf ook in de geleerde wereld niet zoo veel gerucht heeft gemaakt, dat zijn naam zou geworden zijn tot eene dier namen, die ieder kent. Toch wordt de naam van GILBERT WHITE in Engeland, ook bij het grootere beschaafde publiek, nog altijd met achting genoemd, en zijn hoofdwerk, de "Natuurlijke Historie van Selborne," is tot op dezen dag veelvuldige malen herdrukt en door anderen met aanteekeningen en bijvoegsels verrijkt. Vóór mij ligt thans eene uitgave met bijvoegsels en aanteekeningen van Sir WILLIAM JARDINE en EDWARD JESSE, die in 1854 te Londen in het licht is verschenen.

Over het leven van GILBERT WHITE, wanneer men daaronder verstaat de geschiedenis der lotwisselingen die hij ondergaan heeft, en der gelegenheden waarbij hij zich op de eene of andere wijze op den voorgrond heeft gesteld, valt weinig of niets te zeggen. Er is daarvan ook weinig bekend; er kan ook niet veel van bekend zijn. Immers, hij werd den 18 Julij 1720 geboren te Selborne, een dorp van nog geene zevenhonderd inwoners, gelegen in het graafschap Hampshire. 'Met drie van zijne broeders was hij de zucht tot beoefening der natuurlijke historie, die hem zijn gansche leven door bijbleef, verschuldigd aan zijnen vader, JOHN WHITE, een regtsgeleerde, en een man van grondige kennis, — maar tevens afkeerig van allen ophef en uiterlijken glans. Zoo bepaalde hij in zijn uitersten

wil, dat er geen gedenkteeken hoegenaamd voor hem moest worden opgerigt, "omdat hij," gelijk hij zich uitdrukte, "niet begeerde dat zijn naam gedacht zou worden, behalve in het boek des levens." In het jaar 1746 verkreeg GILBERT te Oxford den graad van meester in de vrije kunsten (*Master of Arts*); hij schijnt evenwel ook een godgeleerden graad te hebben ontvangen, — ten minste zou men dit vermoeden uit den titel van "eerwaardigen" (*Reverend*), die hem overal gegeven wordt, — ofschoon het niet opgeteekend staat, en het ook niet blijkt, dat hij te Selborne, waar hij bijna zijn gansche leven versleet, eenige kerkelijke betrekking heeft bekleed. Na het voltooijen zijner studiën zette hij zich weldra in zijne geboorteplaats neder, waar hij in zijn 73e jaar, den 26 Junij 1793 overleed. Gedurende zijn leven verliet hij Selborne uiterst zelden; eenmaal in het jaar bragt hij Oxford een bezoek, en sleet somtijds eenige dagen elders bij eenen vriend of bloedverwant. Doch over 't geheel bood zijn gansche leven weinig meer afwisselingen aan, dan die, welke door de verandering der jaargetijden worden te weeg gebragt.

Verre was het er intusschen van daan, dat dat leven een werkeloos leven zou geweest zijn, of een leven doorgebragt in het najagen van die nietigheden, die de verveling een bekrompen verstand zoo gemakkelijk als zaken van belang doet beschouwen. De beoefening van de wetenschap der natuur, maar vooral van de natuurlijke historie, nam al zijn tijd in; dáárin leefde hij, dáárin bewoog hij zich, — maar geheel op zijne eigene wijze. Want ofschoon zijne kennis van zijn geliefkoosd studievak vrij uitgebreid was, en geen belangrijke arbeid op het terrein daarvan, die tot zijne kennis kwam, hem onverschillig liet, zoo waren het toch de voorwerpen, welke hem van nabij omringden, die het hoofdonderwerp van zijne studiën uitmaakten. Wat zijn dorp en de onmiddelijke omstreken daarvan hem aanboden, zocht hij te leeren kennen en te doorgronden, — en die studie vulde hoofdzakelijk den langen tijd van zijn leven te Selborne op. De mineralogische en de geologische gesteldheid van den bodem, zoo op zich zelve, als met betrekking tot landbouw en nijverheid, de boomen, die de omliggende bosschen

zamenstelden, de kruiden, welke overal groeiden, de dieren die in het woud en in het veld, op de heuvels en in de wateren, in de woningen der menschen en onder steenen en in den grond hunne woonplaatsen hadden, dat alles onderzocht hij van alle kanten.

Hij vorschte na, welke planten gaarne bij elkander groeijen en welke elkanders nabijheid niet schijnen te kunnen verdragen; de orde, in welke de bloemen der planten telken jare ontluiken naarmate van de gesteldheid des weders; den tijd, wanneer elke trekvogel ieder jaar komt en gaat; den invloed van de weêrsgesteldheid op de ontwikkeling van deze en gene schadelijke insekten; de wijze waarop het eene dier de al te sterke voortplanting van het andere in toom houdt; — in 't kort, hij verwaarloosde niets, en, ofschoon zeer wel wetende, dat hij de rijke mijn, die de natuur binnen de grenzen zijner woonplaats hem opende, nooit geheel uitputten zou, zoo streefde hij er toch na, om zoo veel mogelijk van den schat zijner verzamelde kennis aangaande de natuurlijke historie van Selborne een geheel te maken, waaraan niets ontbrak. Hetgeen hij waarnam en te weten kwam, teekende hij voor een groot gedeelte op in den vorm van brieven, meest gerigt aan zijne vrienden THOMAS PENNANT en DAINES BARRINGTON, — en de verzameling dier brieven, honderd en tien in getal, vormt het werk, getiteld: *Natural History of Selborne.*

Ten einde de manier te doen kennen, waarin dit boek geschreven is, deel ik hier een drietal dier brieven mede.

VIER EN DERTIGSTE BRIEF.

Aan THOMAS PENNANT.

Selborne, 12 Mei 1770.

In de vorige maand hadden wij zulk eene opvolging van koud en wild weêr, zulk eene standvastige afwisseling van vorst, en sneeuw, en hagel, en storm, dat de geregelde verhuizing of verschijning der zomervogels zeer afgebroken werd. Eenigen vertoonden zich niet, althans wij hoorden ze niet, dan weken na hun gewonen

tijd, zooals het zwartkapje en het witborstje, en sommigen hebben wij thans nog niet gehoord, zoo als den graspieper en het winterkoningje. Ten aanzien van den vliegenvanger, zoo heb ik dien nog niet gezien; trouwens hij behoort onder de laatst aankomenden, maar moet toch omstreeks dezen tijd verschijnen. En toch, te midden van dezen kamp der luchtverhevelingen en dezen oorlog der elementen, vertoonden zich reeds den elfden April twee huiszwaluwen, in vorst en sneeuw; maar zij trokken spoedig weder weg, en kwamen niet weder voor den dag tot voor weinige dagen. Boerenzwaluwen, die altijd later komen dan huiszwaluwen, werden niet waargenomen voor de maand Mei een begin genomen had.

Onder de éénparige vogelen, die namelijk waarvan één mannetje zich met één wijfje vergenoegt, worden velen na den paartijd ongepaard aangetroffen; maar of deze ongehuwde staat eene zaak van verkiezing of van noodzakelijkheid is, is niet zoo gemakkelijk uit te maken. Wanneer de musschen mijne zwaluwen van hare nesten berooven, en ik er een van schiet, dan weet de overgeblevene musch, 't zij mannetje of wijfje, zich terstond een medgezel te verschaffen, en zelfs verscheidene keeren na elkander.

Ik heb een duiventil gekend, dat geteisterd werd door een paar witte uilen, dat eene groote verwoesting onder de jonge duiven aanrigtte. Een van de uilen werd spoedig geschoten; maar de overlevende vond weldra een gezel, en de ramp bleef voortduren. Na eenigen tijd werden beide uilen gedood, en het kwaad hield op.

Ik herinner mij een ander voorbeeld van een jager, wiens ijver voor de toeneming van zijn wild grooter was dan zijne menschelijkheid, en die, na den paartijd, altijd het mannetje schoot van elk koppel patrijzen op zijne jagtgronden, in de veronderstelling dat de ijverzucht tusschen verscheidene mannetjes het broeijen doet afbreken. Hij was gewoon te zeggen, dat, ofschoon hij op die wijze dezelfde wijfjes-patrijs verscheidene malen tot weduwe had gemaakt, hij toch altijd bevonden had, dat zij spoedig voorzien was van een nieuwen minnaar, die haar niet van haar gewoon verblijf met zich mede nam.

Ik ken ook een nettenzetter, een ouden jager, die mij vaak ver-

teld heeft, dat hij even na den oogst dikwijls kleine vlugten patrijzen gevangen heeft, die enkel uit mannetjes bestonden; deze noemde hij schertsende, "oude vrijers."

De gewone huiskatten bezitten eene neiging die zeer opmerkelijk is; ik bedoel haren sterken trek naar visch, welke haar meest geliefkoosd voedsel schijnt te zijn; en toch schijnt in dit voorbeeld de natuur een trek aan een dier geschonken te hebben, waaraan het, zonder bijgestaan te worden, niet voldoen kan. Immers van alle viervoetige dieren zijn de katten wel het minst tot water geneigd, en zullen, wanneer zij het kunnen vermijden, er niet toe overgaan om hare pooten nat te maken, veel minder om zich in het water te dompelen.

Viervoetige dieren, die op visch jagt maken, zijn tweeslachtig van leven; zoodanig is de otter, die door de natuur zoo goed tot duiken is ingerigt, dat hij groote verwoesting aanrigt onder de bewoners der wateren. Niet veronderstellende dat wij een van deze dieren in onze ondiepe plassen hadden, deed het mij veel genoegen een mannelijken otter bij mij gebragt te zien, die een-en-twintig pond woog, en die geschoten was beneden de Priory op den oever van onze beek, waar deze de gemeente van Selborne van Hartleywood scheidt.

NEGEN EN TACHTIGSTE BRIEF.

Aan DAINES BARRINGTON.

Terwijl de meeste andere insekten opgezocht moeten worden in velden, en bosschen, en wateren, houdt zich de *gryllus domesticus* of huiskrekel in onze woningen op, ons dwingende notitie van hem te nemen, 't zij wij willen of niet. Deze soort bemint nieuw gebouwde woningen, daar zij, even als de spin, behagen schept in de vochtigheid der muren, terwijl bovendien de weekheid der kalk haar in staat stelt om te boren en mijnen te graven tusschen de voegen der steenen, en gemeenschap te openen tusschen de eene kamer en de andere; zij houdt vooral veel van keukens en bakkersovens, wegens de aanhoudende warmte daarvan.

Teedere insekten, die buiten leven, genieten óf slechts het korte tijdperk van éénen zomer, óf anders dommelen zij in een diepen slaap de koude ongunstige maanden weg; maar de huiskrekels, als het ware in eene heete luchtstreek levende, zijn altijd vlug en vrolijk; een goed kersvuur is voor hen als de hitte der hondsdagen. Schoon zij dikwijls over dag worden gehoord, is toch de nacht alleen de natuurlijke tijd voor hunne beweging; zoodra het donker wordt, neemt hun sjirpen toe, en zij komen voor den dag, van de grootte eener vloo tot hun vollen omvang. Zooals men vermoeden kon uit de brandende atmospheer waarin zij leven, zijn zij een dorstig ras, en toonen groote neiging tot vocht; dikwijls worden zij verdronken gevonden in pannen met water, melk, bouillon enz.; zij houden van alles wat vochtig is, en knagen daarom vaak gaten in natte wollen kousen en voorschoten, die voor het vuur gehangen zijn. Zij zijn de barometer der huisvrouw, haar voorspellende wanneer het regenen zal, en zijn ook, gelijk zij meent, somtijds voorspellers van ongeluk of geluk, van den dood eens bloedverwants, of van de nadering van een afwezigen minnaar. Daar zij de standvastige medegezellen zijn van hare eenzame uren, worden zij natuurlijk de voorwerpen van haar bijgeloof. Deze krekels zijn niet slechts zeer dorstig, maar ook zeer vraatzuchtig; want zij eten het afgeschuimde uit de potten, gist, zout, broodkruimels en allerlei keukenafval of veegsel. Des zomers hebben wij ze, wanneer het avond werd, de vensters uit en over de naburige daken zien vliegen. Deze trek van bedrijvigheid geeft reden van de plotselinge wijze waarop zij vaak hunne verblijven verlaten, even als ook van de manier, waarop zij in huizen komen waar zij vroeger onbekend waren. Het is opmerkelijk, dat verscheidene soorten van insekten nooit gebruik van hunne vleugels maken, dan wanneer zij van zins zijn, om zich van elkander te scheiden en nieuwe volkplantingen te stichten. Wanneer de krekels in de lucht vliegen, bewegen zij zich *volatu undoso*, in golvende lijnen, even als het boomkruipertje, hunne vleugels bij elken slag openende en sluitende, en alzoo afwisselend rijzende en dalende.

Wanneer zij sterk toenemen, gelijk zij eens deden in het huis,

waarin ik nu aan het schrijven ben, dan worden zij zeer lastig, daar zij in de vlam der kaarsen en in de aangezigten der bewoners vliegen; doch zij kunnen vernield en uitgeroeid worden door buskruid, in hunne spleten en holen afgeschoten. In zulke tijden zijn zij in de huisgezinnen, even als de kikvorschenplaag van PHARAO, "in hunne slaapkamers, ja op hunne bedden, en in hunne bakovens, en in hunne baktroggen." Hun schril geluid wordt veroorzaakt door eene snelle wrijving hunner vleugels. Katten vangen huiskrekels, en verslinden ze, na er mede gespeeld te hebben zooals zij met muizen doen. De krekels kunnen vernield worden, even als de wespen, door middel van flesschen, die half gevuld zijn met bier of eenig ander vocht, en die men zet ter plaatse waar zij zich ophouden; want daar zij altijd begeerig naar drinken zijn, dringen zij met menigte in de flesschen tot dat deze vol zijn.

HONDERDSTE BRIEF.

Aan denzelfden.

Zij, die over natuurlijke historie schrijven, kunnen niet te dikwijls hunne aandacht bepalen bij het instinkt, dat wonderbaarlijk beperkt vermogen, dat in sommige gevallen de redelooze dieren als 't ware boven de rede verheft, en in andere gevallen hen zoo ver beneden haar plaatst. De wijsgeeren hebben het instinkt genoemd: dien verborgen invloed, waardoor elke diersoort van nature gedreven wordt om altijd denzelfden weg of hetzelfde spoor te volgen, zonder eenig onderrigt of voorbeeld; terwijl daarentegen de rede, zonder onderrigt, dikwijls in hare uitingen verschillen zal, en op verschillende wijzen zal verrigten, wat het instinkt op ééne enkele wijze doet. Deze bepaling moet echter niet te strikt worden opgevat; want er zijn gevallen, waarin het instinkt zich niet gelijk blijft, en zich schikt naar de omstandigheden van plaats en gelegenheid.

Men heeft opgemerkt, dat elke vogelsoort eene eigene wijze van nestbouw bezit, zoodat een schooljongen dadelijk over de soort van vogel uitspraak zal doen, die het nest gemaakt heeft, dat hij voor zich ziet. Dit is het geval in de velden, bosschen en wildernissen.

Maar in de dorpen rondom Londen, waar mossen en plantenwol schaars gevonden worden, bezit het nest van den vink niet dat fraai afgewerkte voorkomen, en is niet zoo net bekleed met mos, als in de meer landelijke distrikten; het winterkoningje is daar genoodzaakt zijne woning te bouwen van stroo en dor gras, welke er niet die rondheid en vastheid aan geven, die anders zoo merkwaardig zijn in de gewrochten van dien kleinen bouwmeester. Het regelmatige nest van de boerenzwaluw is halfbolvormig; maar waar een balk, een post of eene lijst toevallig in den weg staat, wordt het nest zoo ingerigt, dat het zich naar den hinderpaal voegt, en wordt plat, of ovaal, of zaamgedrukt.

In de volgende voorbeelden blijft het instinkt volkomen eenvormig en aan zich zelf gelijk. Er zijn drie dieren, die voor een deel van hazelnoten leven: de eekhoorn, de veldmuis, en de blaauwspecht,— en toch opent elk die noten op eene verschillende wijze. De eekhoorn, na het kleine uiteinde afgeknaagd te hebben, splijt de schil in tweeën met zijne lange snijtanden, even als een mensch dit doet met zijn mes. De tweede bijt er met zijne tanden een gaatje in, zoo regelmatig, alsof het er met een drilboor in gedrild was, en toch zoo klein, dat men zich er over verwonderen moet, hoe de kern daardoor kan uitgehaald zijn. De blaauwspecht eindelijk pikt een onregelmatig en ongelijk gat in de noot; maar daar deze vogel de noot niet met zijne pooten kan vasthouden, terwijl hij haar doorboort, zoo zet hij haar vast in een gat of in eene spleet van een boom, terwijl hij, boven haar staande, de weêrbarstige schil doorpikt. Wij hebben dikwijls noten geplaatst in eene opening van eene deurpost, waar men wist dat blaauwspechten huisden, en altijd bevonden wij dat die vogels ze gereedelijk openden. Terwijl zij aan 't werk zijn, maken zij een tikkend geluid, dat op een aanmerkelijken afstand kan worden gehoord.

Gij, die de theorie en de praktijk der muziek beiden verstaat, zult ons het best kunnen leeren, hoe het komt, dat harmonie of melodie sommige menschen op eene zoo vreemde wijze, als 't ware bij herinnering, aandoet, nog dagen lang, nadat de muziek gehoord is. Wat ik bedoel, zal de volgende plaats het gemakkelijkst verklaren:

"Voorts verkoos hij (PEIRESC), boven de menschelijke stem, en boven de muziek van instrumenten, de muziek der vogelen; niet, omdat hij door de andere ook niet vermaakt werd, maar omdat de door menschen voortgebragte muziek in zijne ziel eene zekere aanhoudende, de aandacht en den slaap storende onrust achterliet, veroorzaakt, doordien de verschillende veranderingen van toon en zamenstemming in de phantasie heen en wederkeeren; — terwijl niets dergelijks kan achterblijven uit het maatgeluid der vogelen, hetwelk, omdat het niet in die mate door ons nagevolgd kan worden, ook onzen inwendigen zin niet zóó kan in beweging zetten;" (GASSENDI, *in het leven van* PEIRESC.)

Deze merkwaardige aanhaling treft mij bijzonder, omdat zij mijn eigen geval zoo wel voorstelt, en beschrijft, wat ik zoo dikwijls heb gevoeld, maar nooit zoo goed kon uitdrukken. Wanneer ik schoone muziek hoor, ben ik nacht en dag, maar bepaaldelijk bij het eerste ontwaken, bezig met passages daaruit, die om hare ontijdigheid mij meer last dan genoegen veroorzaken: fraaije melodiën plagen mijne verbeelding, en komen van tijd tot tijd onwederstaanbaar in mijne herinnering terug, zelfs wanneer ik begeerte heb om aan meer ernstige onderwerpen te denken.

Het is geenszins mijn voornemen, om te treden in eene beoordeeling der verdiensten van het boek, dat GILBERT WHITE geschreven heeft, — om te onderzoeken, of de door hem gekozen briefvorm en de met dezen in verband staande vrijheid en onstelselmatigheid zijner behandeling de geschiktste en de doelmatigste zijn, — en wat dies meer zij. Want ik wilde niet zoo zeer spreken over dat boek, op zichzelf genomen, als wel naar aanleiding van deszelfs inhoud een denkbeeld geven van het werken en streven van WHITE. Het is niet WHITE als schrijver, maar WHITE als beoefenaar der Natuurlijke historie, en wel der Natuurlijke historie van zijne woonplaats, met wien ik mijne lezers bekend wenschte te maken.

Als zoodanig verdient hij die kennismaking ten volle, en is, waar het hier op aankomt, zijn voorbeeld ten hoogste geschikt, om

tot navolging op te wekken. Niet, alsof er niet nog vele anderen zouden zijn, van wie ditzelfde ook geldt, zelfs in eenige opzigten in nog hoogere mate. Want, was WHITE een man van vermogen, die over zijn tijd naar welgevallen beschikken kon, ik zoude op anderen kunnen wijzen, die, in lager stand dan hij geboren, verstoken van alle wetenschappelijke opleiding, en slechts aan hunne studiën die weinige uren kunnende wijden, welke de zorg voor het noodige levensonderhoud hun overliet, toch in het een of ander deel der Natuurlijke historie groote vorderingen hebben gemaakt, en in enkele gevallen zelfs zich eenen zekeren rang hebben weten te verschaffen onder de natuuronderzoekers van hun vaderland. In Engeland en Schotland worden de zoodanigen in groot aantal aangetroffen, zelfs onder de gewone arbeiders in de groote fabrieksteden. Tot die klasse van menschen behoort onder anderen HUGH MILLER, de schotsche geoloog, de schrijver onder anderen van de *Footprints of the Creator*, in het Nederduitsch vertaald onder den titel van *het Scheppingswonder, beschouwd in de geschiedenis van het geschapene*, een landbouwer, van wien de beroemde AGASSIZ zegt, dat hij, met geene anderen voordeelen, dan die van eene gewone opvoeding, door het zorgvuldig gebruik maken van de middelen, die onder zijn bereik waren, in staat is geweest zichzelven eene uitmuntende opleiding te verschaffen, en zich te verheffen tot eene positie, welke ieder, in welken kring hij leven moge, hem wel mag benijden. — GILBERT WHITE verdient echter dáárom vooral onze opmerking, omdat zijne studiën de geheele Natuurlijke historie in al hare deelen omvatten, terwijl hij aan den anderen kant den kring zijner onderzoekingen vooral beperkte binnen de grenzen van de kleine gemeente, waarin hij leefde.

Voor hem, die door aanleg en lust wordt aangespoord om van de beoefening der Natuurlijke historie, of van een harer deelen, de bezigheid te maken van de uren, die hij aan eigene verstandsontwikkeling en beschaving besteden kan, is dat voorbeeld, ook in verband met dat van die anderen, die in veel ongunstiger levensomstandigheden leefden dan WHITE, ten hoogste aanmoedigend en navolgenswaardig. Hij leert er uit, — niet dat hij geene stoffelijke hulpmiddelen, van boeken, kleine toe-

stellen, als anderzins, zoude behoeven,—maar dat die niet zoovele en zoo kostbare behoeven te zijn, dat dáárin in de meeste gevallen voor hem een onoverkomelijke hinderpaal zou gelegen zijn. Vooral echter leert hij er helderder door inzien, dat het hem nergens, waar hij ook zijne woonplaats hebben moge, aan stof tot onderzoek en leering zal ontbreken. Want overal en voor ieder, maar wel het meest voor den bewoner van het platte land en van daarmede gelijkstaande kleine plaatsen, ligt het groote boek der Natuur geopend, wachtende op hen, die er in wenschen te lezen. Niemand dan, die over tijd, en over eenige betrekkelijk zeer geringe middelen beschikken kan, kan zich met reden beklagen, dat de gelegenheid hem ontbreekt, om aan zijnen lust tot onderzoek te voldoen.

Het is zeker, dat men, indien men naar zijn vermogen het voorbeeld van WHITE tracht te volgen, den kring zijner onderzoekingen binnen betrekkelijk enge grenzen bepalen moet. Maar die enge grenzen kunnen de stof aanbieden voor de studie van een leven. Ik zag onlangs in een Duitsch tijdschrift een opstel, waarvan de titel was: "de wonderen eener sloot." Welnu, eene gewone sloot is werkelijk eene kleine wereld, die den vlijtigen en naauwkeurigen onderzoeker duizend wonderen te aanschouwen geeft. De planten en de dieren die er in leven, het zamenstel van beiden, de wijze waarop de eerste groeijen, en waarop zij invloed oefenen op de gesteldheid van den bodem, waarop het water der sloot rust, de huishouding en voortplanting der laatsten, de betrekking tusschen al die dieren en planten onderling, — dit alles na te vorschen en te leeren kennen is niet het werk van korten tijd of van geringe moeite, maar de uitkomsten dier navorschingen beloonen tevens den daaraan besteden tijd en arbeid rijkelijk. — In 't algemeen is eene grondige kennis aangaande den dieren- en plantenschat (de Fauna en Flora) van eene zekere bepaalde landstreek, en aangaande den bodem daarvan, eene zaak van hoog belang, en oneindig verre te verkiezen boven die oppervlakkige en fragmentarische kennis, waarmede vele liefhebbers der Natuurlijke historie zich te vrede houden. Zij is dit ook, omdat zij een deel uitmaakt van de kennis der Natuurlijke historie van ons vaderland. En welke kennis kan

er voor ons belangrijker zijn — terwijl zij tevens meer bereikbaar is, — welke kan ons meer voldoening schenken en ons in elk opzigt nuttiger zijn, dan die van den vaderlandschen bodem en van zijne voortbrengselen? Bovendien geloove men niet, dat er, ten aanzien van de Natuurlijke historie van Nederland, niet nog veel te onderzoeken, op te helderen en te ontdekken zou vallen. Het tegendeel is waar. Maar zoo kan dan ook de eenmaal opgewekte zucht tot bestudering van hetgeen het vaderland ons aanbiedt, weder in de gevolgen gunstige uitkomsten leveren voor de wetenschap zelve.

En toch wordt dit alles over het algemeen nog te zeer uit het oog verloren; en liever, dan zich met die, zoo men dwaselijk gelooft, minder belangwekkende natuur van ons vaderland *vooral* bezig te houden, blijft men fladderen over de oppervlakte der wetenschap, zich nu eens hier, dan daar nederzettende, maar nergens lang vertoevende — en oogst ten slotte niets in dan oppervlakkigheid, verzadiging en ontmoediging. Hoevelen zijn er van die liefhebbers der Natuurlijke historie, die over leeuwen en tijgers en allerlei vreemde dieren vrij wat in het midden weten te brengen, die in een botanischen tuin u allerlei vreemde planten met namen en toenamen kunnen aanduiden, die misschien 't een en ander weten van de formatiën en gesteenten der Alpen of der Andes, — maar die geen bunsing van een otter kunnen onderscheiden, die aan onze in 't wild groeijende planten geen anderen naam weten te geven dan dien van onkruid, en die volstrekt niet vermoeden, dat de bodem van ons land in eenig opzigt geologisch belangrijk is! Zulk eene wetenschap is geene populaire wetenschap, — zij is geene wetenschap in 't geheel. Ook populaire wetenschap moet streven naar degelijkheid en grondigheid, en moet vóór alles rekenschap trachten te geven van datgene, wat ons het naaste ligt en voor onze eigene waarneming toegankelijk is. Niet, dat ik zou willen, dat men hardnekkig de oogen afwendde van al wat de natuur buiten ons vaderland oplevert; zulk eene eenzijdigheid is niet alleen onnoodig, maar in meer dan een opzigt schadelijk; ik wenschte alleen, dat men er zich in de eerste en voornaamste plaats op toe-

legde om te leeren kennen wat ons meer onmiddelijk omgeeft. Daartoe leidt de rigting, die mannen als WHITE, MILLER en anderen toegedaan waren en nog zijn, en het is te wenschen, dat de type, waarvan zij vertegenwoordigers zijn, ook bij ons meer en meer populair worde.

Veel kon daartoe bijdragen, wanneer men reeds op de scholen meer op deze zaak bedacht was, en bij het onderwijs in de Natuurlijke historie dien weg insloeg, welken ik niet aarzel voor het populair onderigt in die wetenschap den natuurlijksten en doelmatigsten te noemen: dezen namelijk, dat men, na een meer of min uitgebreid overzigt van de drie natuurrijken, — waarbij men uit den aard der zaak zich vrijer bewegen mag en moet, — zich hoofdzakelijk bepaalde tot het leeren kennen van de natuurproducten van ons eigen land. De lust tot de beoefening der natuurlijke historie zou zoo doende meer en meer opgewekt, en vooral meer levendig worden gehouden, en ongetwijfeld zou het alzoo op de scholen gestrooide zaad voor zeer velen op meer gevorderden leeftijd de heerlijkste vruchten opleveren.

D. L.

GELUID VERZWAKT GELUID

EN

LICHT GEVOEGD BIJ LICHT GEEFT DUISTERNIS.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

(*Vervolg en slot van bladz.* 219)

II.

Om eene gezonde verklaring te geven van de plaatselijke uitdooving van licht door licht, die reeds voor meer dan twee eeuwen werd waargenomen, heeft men zich hoe langer zoo meer gedrongen gezien, om de onderstelling van HUYGENS, waarvan boven reeds gesproken is, voor de ware te houden; andere verschijnselen, wier beschouwing nu niet op mijnen weg ligt, werkten niet weinig mede om aan die theorie de zegepraal te verzekeren. Diensvolgens moet dan de gewaarwording van licht op het tegenwoordig standpunt der wetenschap beschouwd worden, als voortgebragt door trillingen in eene zekere middenstof, en, als ware het om zich geheel te houden buiten eene nadere beschouwing omtrent het wezen dier middenstof, geeft men haar den naam van licht-aether. De lichtgevende ligchamen brengen alzoo snelle trillingen in dezen aether te weeg, welke zich dan in hem voortplanten, even als het geluid in de lucht.

Het is bekend, hoe men langs een lang en tamelijk dik touw slangetjes kan laten voortloopen; men strekt het daartoe regt uit op den grond en beweegt dan het eene uiteinde met de hand

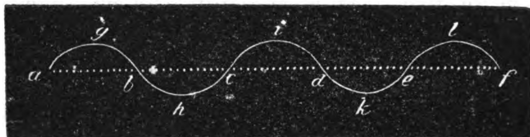


Fig. 3.

snel op en neder. Deze slangetjes kunnen eene voorstelling geven van hetgeen wij een lichtstraal noemen; konden wij de eigenlijke aether-deeltjes op eenen lichtstraal waarnemen, wij zouden dan zien, hoe zij te zamen even zulk eene slang-lijn vormen, die met de verbazende snelheid van 280 millioen ellen in eene seconde voortloopt. In de vorenstaande fig. 3, is zulk eene slang-lijn, of wil men liever zulk een lichtstraal, voorgesteld; de aether-deeltjes, die in den toestand van rust, dat is toen er nog geen licht door hen werd voortgeplant, in de gestippelde regte lijn *a f* lagen uitgestrekt, vormen nu de golflijn *a g b k c* enz; die deeltjes gaan in hunne trilling dwars door de lijn *a f* heen en weder en zij beginnen natuurlijk hunnen heen- en wedergang het een na het ander, even als de deelen van het touw, omdat de trilling altijd eenigen tijd noodig heeft om van *a* tot *f* te komen; deed men ze nu in eens allen stilstaan, dat is, ving men hen op in den stand (phase), waarin zij op dit oogenblik verkeerden, dan zouden zij juist door hunne verschillende stellingen de vertooning maken van fig. 3. Men spreekt nu ook van licht-*golven*, even als bij het water; *a g b* is een berg, *b k c* een dal en zoo verder; bergen en dalen overspannen allen eene gelijke lengte; deze lengte tweemaal genomen of, zoo men liever wil, den afstand van den voet van den eenen berg tot dien van den opvolgenden, of de lengte van berg en dal te zamen genomen, dat is de lijn *a c*, noemt men de golflengte van het licht.

Een allerbelangrijkst punt voor onze volgende beschouwingen is de afhankelijkheid tusschen de bijzondere kleur van het licht en zijne golflengte. Men weet zeker wel, dat het gewone dag- en kunstlicht, dat wij wit noemen, wijl het geheel kleurloos is, eigenlijk in zeven hoofdkleuren kan worden ontbonden; NEWTON verkreeg deze ontbinding met een glazen prisma, en de natuur levert ze ons reeds van zelve in den regenboog en toont de opvolging van rood, oranje, geel, groen, licht-blaauw, indigo-blaauw en violet. Zoodra nu de golflengte maar een weinig verandert, dat is zoodra de afstand tusschen twee opvolgende bergjes, of het lijntje *a c* in fig. 3, slechts een weinig korter of langer is, kan men er zeker van zijn, dat ook de kleur verandert. Voor rood licht is deze golflengte het

langste en voor violet het kortste; voor het rood bedraagt zij één zestienhonderdste eener Ned. streep, voor het oranje $\frac{1}{1730}$, voor het geel $\frac{1}{1820}$, voor het groen $\frac{1}{1960}$, voor het licht-blaauw $\frac{1}{2100}$, voor het indigo-blaauw $\frac{1}{2220}$ en eindelijk voor het violet slechts $\frac{1}{2400}$. De snelheid, waarmede al die golfjes zich voortplanten, bedraagt, zoo als ik reeds aangaf, 280 millioen ellen in ééne seconde; met behulp van deze grootheden laat zich nu zeer eenvoudig het aantal trillingen berekenen, dat een aether-deeltje in ééne seconde maakt. Wanneer wij bijv. rood licht waarnemen, dan gaat elk aether-deeltje 448 duizend malen heen en weder in het millioenste gedeelte eener seconde; dan wordt het oog dus door 448 duizend golfjes in het millioenste gedeelte eener seconde aangedaan. Bij zulke uitkomsten treden die, welke voor het geluid zijn verkregen, geheel op den achtergrond; wat zegt b. v. eene snelheid van voortplanting van 332 ellen tegen eene van 280 millioen!

Ik ga u thans, lezer, weder eenige oogenblikken terug brengen tot het zeer alledaagsche. *B C* in ommestaande fig. 4 stelt eenen muur voor, welke slechts ééne poort of opening *ab* heeft, en *DE* is een tweede wand op eenigen afstand daarvan verwijderd; regt tegenover de poort *ab* ligt een punt *A* en uit dit punt komen achtervolgend eene menigte paren wandelaars voor den dag, die allen op de poort *ab* los gaan en dan verder naar eenig punt van den tweeden wand bijv. *r* voortgaan. Van elk paar gaat altijd de een aan de linkerzijde *a* door de poort, en de ander aan de regterzijde *b*; hierom gaat reeds terstond de een uit *A* regt toe regt aan naar *a*, terwijl zijn nevenman op *b* aanloopt en, wanneer zij dan bijv. naar het punt *r* moeten, zal de een langs *ar* en de ander langs *br* verder gaan. Ik moet de opvolgende paren nog van elkander kunnen onderscheiden en stel daarom, dat, regelmatig om den anderen, eerst een paar heeren, dan een paar knechts, dan weder een paar heeren, dan weder een paar knechts, en zoo al verder, voor den dag komen. Mijne paren hebben verder nog dit bijzondere, dat zij elkander allen op gelijke afstanden van bijv. ééne el volgen; zoodra een paar heeren ééne el van *A* is voortgegaan volgen hunne knechts, en ééne el achter deze knechts komt reeds weder een paar nieuwe heeren, en zoo al verder; alle wandelaars loopen

overigens even snel. De figuur leert ons al spoedig, dat voor eenig

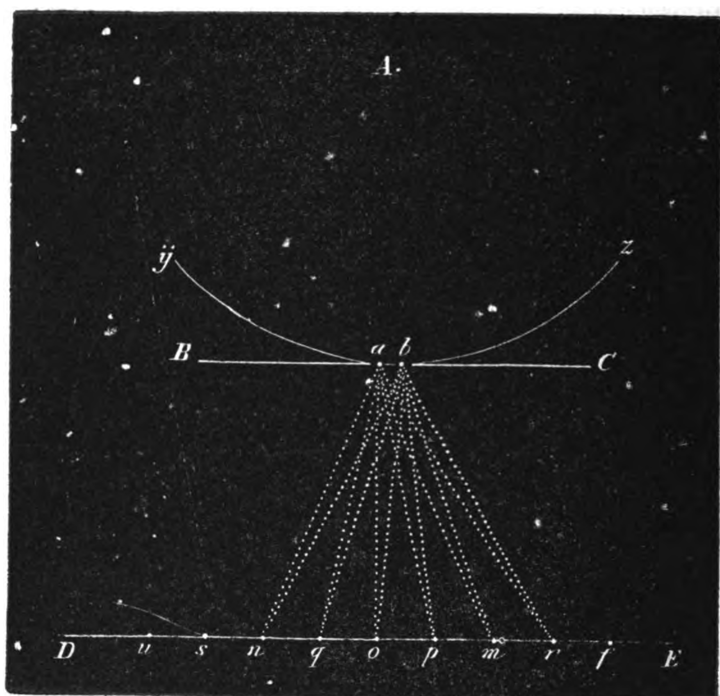


Fig. 4.

punt *r*, dat ter regterzijde gelegen is, de weg *ar* altijd iets grooter is dan *br*, (men kan het wel op het oog zien) terwijl voor eenig punt *n* ter linker zijde de weg *bn* altijd iets langer zal zijn dan *an*; dit verschil neemt aan beide zijden toe, naarmate het punt *r* of *n* verder is verwijderd van het punt *o*, dat regt tegen over de poort ligt; doch voor dit punt *o* verdwijnt het geheel, zoodat *ao* en *bo* volkomen aan elkander gelijk zijn. Ook de wegen *Aa* en *Ab* zijn onderling even lang, omdat ook *A* juist tegenover de poort ligt.

Wanneer nu een paar heeren te gelijker tijd uit *A* op weg gaan, komen zij te gelijk in *a* en *b* aan, doch wanneer zij dan verder naar *r* stappen, moet de een, die den weg *ar* maakt, blijkbaar eene langere reis hebben dan hij, die langs den weg *br* verkoos te gaan, en het gevolg hiervan is, dat de eerste te laat in *r* komt;

sneller gaan is namelijk naar de veronderstelling onzen wandelaar, die langs *a r* ging, niet geoorloofd; hij mag zijn verlies niet inhalen. Ik wil u nu opmerkzaam maken op hetgeen daardoor in *r* plaats heeft; men herinnere zich, dat elke heer zijn knecht op één el achter zich heeft en dat elke knecht ook weêr op één el door een later afgereisden heer wordt gevolgd; is nu de weg *a r* juist één el langer dan *b r*, dan geraakt onze reiziger uit *a* ook juist één el op zijn medgezel ten achter, en hij zal daarom eerst met diens knecht in *r* aankomen. Geraakte die wandelaar uit *a* twee el ten achter op dien uit *b*, dat wil zeggen, was *a r* twee el langer dan *b r*, zoo trof hij ook dien knecht niet meer, maar in plaats van dezen ontmoette hij in *r* den nieuwen heer, welke dien knecht op ééne el volgt. Geraakte hij zoo drie el ten achter, dan treft hij in *r* den knecht van dezen tweeden heer; vier el, dan vindt hij weder een heer, maar nu een die al weder later komt; voor vijf el den knecht van dezen derden heer, enz.; voor eenig punt ter linkerzijde van *o* geldt volkomen dezelfde redenering, alleen is hier de weg *b n* de langste. In het algemeen dus, wanneer het verschil der beide wegen *a r* en *b r* of *b n* en *a n*, 2, 4, 6, dat is een even aantal ellen, bedraagt, zal de oorspronkelijke orde bij aankomst aan den wand *D E* bewaard zijn gebleven, dat is de twee aankomenden zullen van dezelfde soort zijn; heeren zullen met heeren en knechts zullen met knechts zamen treffen. Doch wanneer het aantal ellen, dat het verschil uitdrukt, 1, 3, 5 of in het algemeen oneven is, dan zal de orde verbroken worden en altijd zal dan een der beide aankomenden een heer en de ander een knecht zijn.

Ik vrees bijna te veel gezegd te hebben over zulk eene eenvoudige zaak; maar laat ons zien, waartoe het ons kan dienen; *A* zij eene lichtbron, die naar alle rigtingen licht uitzendt, en die dus voortdurend om den anderen, eerst bergjes en dan dalen en dan weder bergen en dan weder dalen en zoo al verder in alle rigtingen afzendt; *B C* is een donker schermpje met eene zeer naauwe sleuf *a b*, waardoor de golfjes moeten passeren om tot *D E* te komen. Langs de lijnen *A a* en *A b* gaan dan steeds bergjes en dalen voort, die achtereenvolgend twee aan twee te gelijk van *A* afreizen; en

zoodra deze paren de sleuf *a b* gepasseerd zijn, gaan zij b. v. naar het punt *r* van het uitgespannen papier *DE*. De afstand tusschen een paar bergen en een volgend paar dalen bedraagt onveranderlijk eene halve golflengte; indien nu ook het verschil der wegen *a r* en *b r* eens juist de waarde van eene halve golflengte heeft, dan zal immers een dal, dat langs den eenen weg *a r* aankomt, in *r* steeds zamenvallen met een berg, die langs den anderen weg *b r* liep, of wel een berg, die langs *a r* komt, ontmoet een dal, dat over *b r* reisde; kortom de orde is in *r* verbroken, en dit zal steeds plaats hebben, wanneer het verschil dezer wegen 3, 5, 7, in het algemeen een oneven aantal, halve golflengten bedraagt; men denke slechts aan onze heeren en knechts van zoo even. Bedraagt echter het verschil dezer wegen twee halve golflengten, dan vallen bergen zamen met bergen en dalen met dalen, en de orde blijft bewaard; en in het algemeen, zoolang dit verschil 4, 6, 8, of kort uitgedrukt een even aantal, halve golflengten is, behoeft men geene stoornis te vreezen. Zamenkomst van een berg en een dal beteekent echter evenveel als uitdooving van beiden; wij hebben het bij het water gezien; voor alle punten dus van het scherm *DE*, die zoodanig zijn gelegen dat het verschil der afstanden *a p* en *b p* of *a r* en *b r* of *b q* en *a q* een oneven aantal halve golflengten bedraagt, zullen bergen zamenkomen met dalen en zal dus de eene lichtstraal de andere uitdooven; voor alle punten *m*, *n* enz. daarentegen, waar dit verschil een even aantal halve golflengten bedraagt, zullen bergen zamenkomen met bergen en dalen met dalen, en hier zullen dan de beide lichtstralen elkander versterken.

Nog ééne opmerking: *ij z* stelt een kringetje voor, dat van *A* uitging en juist aan de poort *a b* komt en daar golven wekt; de wijze van voortplanting van het licht, zoo als die door HUYGENS werd begrepen, wil nu, dat elke berg die aan de poort, dat is in *a* of *b*, aankomt terstond in alle rigtingen nieuwe bergjes uitzendt; dat is, zoodra de berg de punten *a* en *b* bereikt, wordt elk dezer punten een nieuw middenpunt van trilling, dat naar alle rigtingen nieuwe bergjes afzendt; en evenzoo zal elk dal, dat in *a* of *b* aankomt, uit deze punten in alle rigtingen nieuwe dalen uitzenden. Op een en hetzelfde oogenblik zullen uit *a* en *b* als duizende bergen

uitgaan en een oogenblik later duizende dalen, welke paarsgewijze naar alle punten van het scherm *D E* worden uitgezonden. Alle lijnen als *b r* en *a r*, welke men ook nemen mogt, zullen voortdurend met onderling regelmatig afwisselende bergen en dalen zijn bezet. Alle punten *p*, *r* enz., waarvoor het nadeelig verschil van een oneven aantal halve golflengten bestaat, moeten nu naar het zoo even ontwikkelde voortdurend donker blijven; alle punten daarentegen, als *n*, *m*, *u*, *f* enz., waarop het verschil der afstanden *a n* en *b n* enz. een even aantal golflengten bedraagt, worden in het eerste oogenblik niet alleen, maar bij voortduring sterker verlicht bevonden. Het verschil der wegen als *a p* en *b p* neemt geregeld toe, naarmate men zich links of regts al verder en verder van *o* verwijdert, doch voor het punt *o* is het juist nul. Er behoort dan niet veel nadenken toe om in te zien, dat het punt *o* voortdurend verlicht zal zijn en dat men links en regts, regelmatig om den anderen, nu een licht en dan een donker punt zal vinden. Deze lichte en donkere punten eindelijk zullen onderling des te verder uit elkander liggen naarmate de opening naauwer is, omdat dan het verschil der wegen langzamer toeneemt.

Men snijde nu met een scherp pennemes eene fijne doch zuivere sleuf, eenvoudig eene regte snede, in een stukje papier, klatergoud of bladtin, welk laatste men bij iederen orgelmaker verkrijgt. Op eenigen afstand, bijv. twee el, plaatst men eene kleine vlam; men houde het sleufje regt overeind digt voor het oog en zie dan naar de vlam; deze vlam vormt nu ons lichtend punt *A* uit fig. 4 en het sleufje is de naauwe opening *a b*, terwijl ons oog het scherm *D E* vervangt. Men zal dan regt voor zich de eigenlijke vlam waarnemen; doch links en regts zal men nog eenige nevenvlammetjes zien, die onderling en van de hoofdvlam door donkere tusschenruimten zijn gescheiden; de vlam is het verlichte punt *o*, de nevenvlammetjes zijn de verlichte punten *m*, *n*, *f*, *u*, enz. uit fig. 4 en de donkere tusschenruimten de punten *p*, *q*, *r*, *s* enz. Mij dunkt, mijne afleiding was juist en wordt door de proef bewezen; ik voorspelde, dat links en regts punten moesten voorkomen, waar het licht werd uitgebluscht en daar tusschen andere, waar het werd versterkt,

en de proef heeft mijn gezegde bevestigd en bewees het tweede gedeelte mijner stelling, dat namelijk *licht gevoegd bij licht duisternis geeft.* Men zal bevinden, dat de duidelijkheid der nevenvlammetjes afhangt van de wijdte en zuiverheid der sleuf; naarmate de sleuf wijder wordt zal men overeenkomstig onze opmerking van boven die nevenbeeldjes meer en meer tot zeer fijne verlichte streepjes links en regts van de hoofdvlam zien inkrimpen, die al digter en digter bij elkander komen.

Ik begrijp lezer! dat ik uw geduld daar op eene zware proef heb gesteld; want de gang der afleiding was wel wat moeijelijk en afgetrokken; maar de verklaring van het verschijnsel, voor zoo ver ik ze gaf, meest toch zoodanig zijn, dat zij bij eene tweede lezing nog eenigermate kon bevredigen en voldoen. Naar mijne overtuiging geeft populair schrijven nog geen verlof tot oppervlakkigheid of bepaald valsche beschouwingen; men moet de eigenlijke theorie steeds

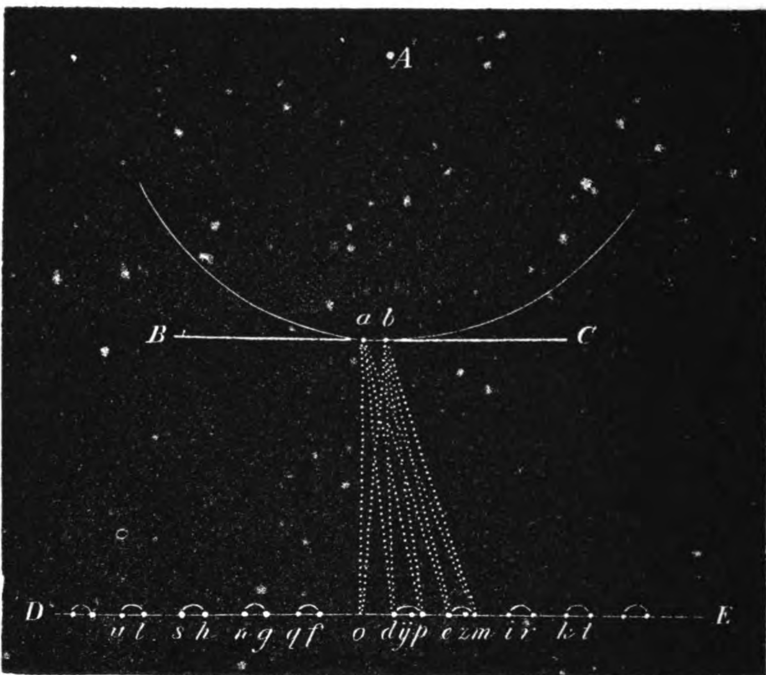


Fig. 5.

voor oogen houden en mag dan wegknippen en omsmelten tot men iets verkrijgt dat, met behulp van meer alledaagsche voorstellingen, aan het publiek kan worden aangeboden. De wetenschap eischt zuiverheid in de wijze van voorstellen; ik heb mij daarom wel gewacht om onwaarheden te verkondigen of valsche begrippen te planten; maar ik vreesde aan de andere zijde toch op de geduchte klip van dorheid en onverstaanbaarheid te vervallen en koos daarom een populair voorbeeld tot punt van uitgang voor een moeijelijk onderwerp.

Maar dit daargelaten — want de langste narede zou toch een verkeerde greep van mijne zijde niet kunnen vergoelijken — gij hebt, lezer! die nevenvlammetjes gekleurd gezien. Ook hiervan wil ik nog eene eenigzins bevredigende verklaring geven. Wij hebben gezien, dat het punt *p*, fig. 4 of 5, ter regterzijde zoodanig gelegen was, dat de afstand *a p* juist eene halve golflengte grooter was dan *b p*; immers juist dit verschil werd gevorderd, opdat het punt *p* volkomen donker zou zijn; wij hebben ook gezien, dat het verschil der wegen *ap* en *bp* steeds vermeerdert naarmate *r* al verder en verder van het punt *o* wordt verwijderd; nu dan, wanneer de halve golflengte van het licht korter wordt, dan zal immers het eerste donkere punt voor kortere golflengte digter bij *o* moeten vallen? Wanneer dan *p* het eerste donkere punt van het rood (met zijne langste golflengte) voorstelt, dan zal immers het punt *ij* b. v., dat digter bij *o* ligt, het eerste donkere punt voor oranje voorstellen, (welks golflengte iets korter is) en dan zal het punt *d*, dat nog veel digter bij *o* valt, het eerste donkere punt aanwijzen voor het violette licht, welks golflengte de kortste van allen is. Wanneer verder het eerste verlichte punt voor rood valt in *m*, dan zal het eerste verlichte punt voor oranje vallen in *z* en dat voor violet in *e*, die beiden veel digter bij *o* liggen. Zoo gaat het nu voor alle andere punten; terwijl *p*, *m*, *r*, *t* enz. en *q*, *n*, *s*, *u* enz. de afwisselende donkere en verlichte punten voorstellen voor het rood, met zijne langere golflengte, zullen *d*, *e*, *i*, *k*, *f*, *g*, *h*, *l* enz., die achtereenvolgens allen digter bij *o* vallen, de overeenstemmende punten zijn voor het violet. Denken wij ons oog nu in de eerste licht-streep regts eerst in *e*, dan is daar het

violette licht het krachtigst en wij zien violet; maar gaan wij een weinig verder regts, dan neemt dit violet weldra af en al gaande weg zullen eerst blaauw, dan groen, dan geel en eindelijk in *z* oranje de overhand nemen en achtereenvolgens zullen wij dus op het scherm die kleuren vinden; komen wij ten laatste in *m*, daar heeft het rood geheel de overhand en wij zullen dus dit punt *m* rood zien; de beschouwing der figuur acht ik voldoende om het gezegde toe te lichten; eene verdere behandeling van dit punt zou te moeijelijk worden en te lang ophouden. Ziet! op deze wijze heb ik reeds bewezen, dat elk nevenvlammetje niet slechts gekleurde randen moet hebben, den eenen rand violet en den anderen rood, maar ik heb zelfs aangetoond, dat het tusschen violet en rood achtereenvolgens alle kleuren van den regenboog moet vertoonen; en toch zoo sterk was de kleuring niet; de reden hiervan is, dat de sleuf betrekkelijk nog te wijd is, waardoor tusschen *e* en *m* nog allerlei kleuren door en op elkander komen te liggen en te zamen weder wit licht vormen; maar aan de randen van ons nevenvlammetje, dat is op de uiterste grenzen waar geene andere kleuren meer volgen, daar blijven de beide uitersten, rood en violet, alleen en zuiver over. Ik zal straks eenen toestel beschrijven met nog veel naauwer openingen, waarmede de onderscheidene kleuren, zoo al niet geheel, dan toch veel beter van elkander zullen gescheiden worden gezien.

De slotsom van ons onderzoek, voorgelicht door YOUNG's interferentie-beginsel, is dan deze: *elk klein lichtend punt, gelegen achter eene kleine opening, vormt op ons scherm in de eerste plaats regt tegenover die opening een kleurloos hoofdbeeld en verder links en regts daarneven eene menigte gekleurde nevenbeeldjes, die door donkere tusschenruimten van elkander zijn gescheiden en allen hunne violette zijde naar het hoofdbeeld toe en hunne roode zijde daarvan afwenden.* De vorm der opening heeft invloed op den vorm en de ligging der nevenbeeldjes en eigenlijk behoort bij deze soort van proeven de vorm van de lichtbron overeen te komen met die van de opening; is bijv. de lichtbron lang en smal, zoo als eene kaarsvlam of eene lichte streep, dan moet ook de opening eene lange naauwe sleuf zijn, en

is de lichtbron een scherp lichtend punt, dan moet de opening een klein gaatje zijn; een en ander zal ik nader toelichten door eenige eenvoudige proeven. Doch vooraf nog eene enkele geschiedkundige opmerking; de soort van interferentie-verschijnselen van het licht hier door mij behandeld vormen sedert lang de rubriek der zoogenaamde diffractie-verschijnselen. Voor ongeveer 40 jaren werden zij op echt wetenschappelijke wijze vrij wat moeijelijker, maar ook vrij wat juister behandeld door den Franschen geleerde FRESNEL, in eene door de Fransche Academie uitgegevene verhandeling, welke onder de meest klassieke stukken van den nieuweren tijd moet worden gerangschikt. Genoemde geleerde ontwikkelde daarin eene meer volledige theorie aangaande de golvingen van het licht, en die verhandeling was de aanvang eener korte doch roemruchtige loopbaan, die nog veel schoons voor de leer van het licht heeft opgeleverd. Waar wij HUYGENS noemen als den eersten ontwerper, daar mogen wij FRESNEL niet verzwijgen als den waren hervormer van de undulatie-leer van het licht, die haar in den nieuweren tijd boven allen twijfel verhief.

Maar ik keer terug tot de proeven, die de gegevene verklaring nog nader moeten aanbevelen. Men make eene zuivere snede in papier of bladtin en zie door haar naar het vlammetje; dan heeft men het in zijne magt, het schermpje met beide handen vasthoudende dit sleufje al wijder en wijder te maken, door het eenvoudig in de breedte uit te rekken. Verlangt men eenvoudig donkere en lichte strepen te zien zonder kleur-ontwikkeling, dan houde men een donker gekleurd stukje glas tusschen de vlam en het oog, zoo zullen de nevenvlammetjes geene gekleurde randen meer vertoonen, maar steeds slechts de kleur van het glas hebben. Wil men spoedig sleufjes van allerlei wijdte maken, dan legge men eene dikke laag van zwartsel en gomwater op een stukje glas en trekke daarin, wanneer zij goed droog geworden is, met eene speld onderscheidene regte lijntjes, die men allerlei dikte kan geven door eenvoudig de punt van de speld gaande weg al meer en meer af te knippen. Verlangt men eene smalle scherpe lichtende streep, die als licht-bron nog wel zoo goed is als eene kaarsvlam, dan giete men

een weinig zwarte vuurlak in een glazen buisje; dit buisje werkt dan als spiegel en geeft wanneer het door de zon beschenen wordt een klein zeer gerekt zonnebeeldje, dat is eene heldere lichtende streep.

Men make evenzoo een klein bol horologieglas van binnen met lak-vernis zwart, dan verkrijgt men een klein bol spiegeltje, dat in de zon gelegd een klein zeer helder zonnebeeldje geeft. Nu prikt men een zeer klein gaatje in een stukje bladtin of des noods in eene gewone speelkaart en houde dit digt voor het oog; ziet men dan door het gaatje naar het zonnebeeldje, zoo neemt men een lichtend punt waar, dat door eenige, twee, drie of meer, afwisselende donkere en lichte ringen omgeven wordt; de donkere en lichte punten namelijk, die zich naar onze theorie in alle rigtingen om het lichtende punt moeten vertoonen, hebben zich hier tot regelmatige ringetjes vereenigd.

Reeds wanneer men langs den zuiveren kant van een stukje papier of metaal ziet, kan men aan de eene zijde nevens de vlam nog

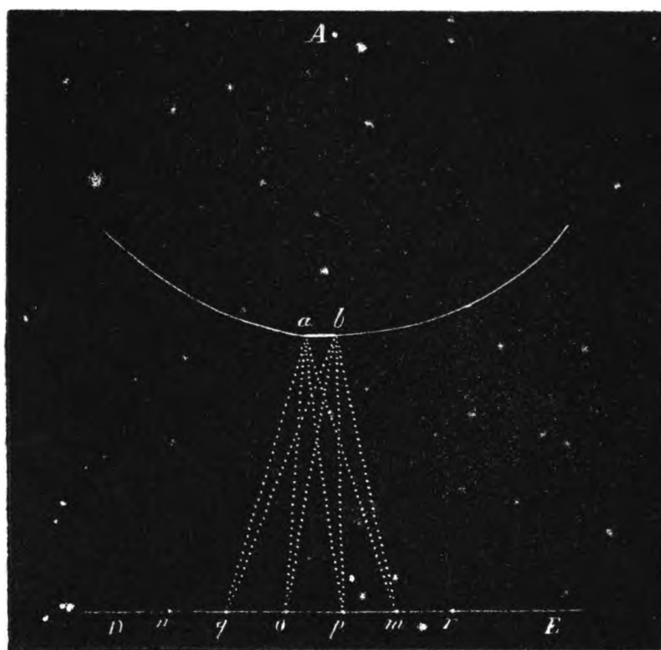


Fig. 6.

eenige gekleurde lichtstrepen of vlammetjes waarnemen, vooronderssteld namelijk dat men ziet langs den opstaanden rand van het schermpje en dien zeer digt voor het oog houdt.

Men denke zich nu nog in *A* fig. 6 een lichtend punt, in *ab* een klein donker voorwerp en in *DE* een uitgespannen papier; dan zullen ook op dit scherm wederom donkere en lichte punten ontstaan; alle punten als *p*, *q*, *r* en *s*, waarvoor het verschil der afstanden *ap* en *bp* of *aq* en *bq* en zoo verder een oneven aantal halve golflengten bedraagt, zullen donker zijn en alle punten als *m*, *n* enz., waarvoor dit verschil der afstanden tot de randen *a* en *b* een even aantal halve golflengten bedraagt, zullen verlicht zijn; ja zelfs zal het midden *o* der schaduw, dat naar de gewone beschouwing volkomen donker moest zijn, hier voor dit kleine voorwerp verlicht kunnen zijn en zelfs zoo licht als of *ab* er in het geheel niet was, mits men het scherm *DE* maar op den behoorlijken afstand van *ab* plaatse. De theorie van deze verschijnselen is al weder zeer moeijelijk; ik wil daarom ook geene poging wagen, om deze laatste schijnstrijdigheid nader toe te lichten; zij moet echter plaats hebben zoodra het scherm ver genoeg van *ab* verwijderd is, anders zou de theorie niet deugen. Juist met dit onderwerp zijn de namen van twee der grootste Fransche geleerden verbonden: de naam van POISSON, welke dit zonderlinge verschijnsel door berekening regtstreeks uit de theorie van FRESNEL afleidde en, juist omdat een helder verlicht punt in het midden der schaduw hem toch wat al te zonderling scheen, de deugdelijkheid der theorie in twijfel trok, en de naam van ARAGO, die het door waarneming zocht en werkelijk vond en zoodoende aan de verklaring van FRESNEL eene schoone en geheel nieuwe bevestiging schonk.

Wanneer men een haartje regt op en strak uitgespannen zeer digt midden voor het oog brengt, zal men inderdaad links en regts van een eenigzins verwijderd vlammetje, wel is waar zwakke maar toch nog zigtbare, gekleurde nevenbeeldjes waarnemen, geheel in overeenstemming met onze figuur; alleen drage men zorg, dat de vlam voor een donkeren achtergrond zij geplaatst, dewijl anders de zwakke beeldjes in het te sterke licht zouden wegvallen.

Wij willen nu met de beschouwing van iets meer zamengestelde verschijnselen aanvangen; zoo straks beschouwden wij het zonnebeeldje door een rond gaatje; men zou ook een zeer klein driehoekig gaatje kunnen nemen, hetwelk drie reeksen van afwisselende donkere en lichte beeldjes zou geven, namelijk ééne reeks voor ieder der zijden, en wel loodregt op die zijde; indien men bij toeval zulk een uiterst klein driehoekig gaatje mogt daarstellen, zal men daarmede waarschijnlijk drie lichte strepen zien, die dan ontstaan uit de zamenvloeijing van de gezegde beeldjes, welke in de rigtingen dier strepen zigtbaar moesten zijn; doch dan moet men vooral niet te digt op het lichtende punt gaan staan; hoe verder men zich verwijdert, des te beter gaan ook de nevenbeeldjes uit elkander. Een klein vierkantje of ruitje zal een verlicht kruis geven, waarvan de takken loodregt op de zijden staan.

Eenige naauwe sleufjes, zeer digt bij elkander en onderling op gelijke afstanden, geven zeer schoone verschijnselen; bij den een of anderen instrumentmaker zal men zeer gemakkelijk een klein glazen plaatje kunnen bekomen, waarop eenige strepen met een diamant of staalstift zijn getrokken, die allen even ver uit elkander staan; de tusschenruimten vormen hier de doorzigtige sleufjes en de eigenlijke trekken, waar het glas gekrast werd en dus mat is geworden, stellen de middenschotjes daar, die ondoorschijnend zijn; zulk een zamenstel geeft links en regts van de vlam of lichtstreep zeer zuivere en hoog gekleurde nevenbeelden; zelf kan men zulke stelsels van sleufjes moeijelijk zuiver genoeg maken.

Wij denken ons nu eene verzameling van eenige kleine en onderling even groote openingen; in het algemeen zal eene verzameling van gelijksoortige kleine openingen in de eerste plaats dezelfde werking doen als eene enkele en die veel beter doen uitkomen, en in de tweede plaats nog nieuwe verschijnselen daaraan toevoegen, welker grondige afleiding mij te verre zoude voeren; de lezer vergenoege zich dus verder met proeven. Een lapje fijne zijde geeft in zijne mazen een zamenstel van zoo tamelijk regelmatige vierkantjes; wanneer men nu door een sterk uitgespannen foulard, welke al weder digt voor het oog wordt gehouden, naar eene tamelijk ver verwijderde kleine

vlam ziet, zal men meer of min gekleurde beeldjes zien, die hoofdzakelijk in twee rigtingen gelegen zijn, welke loodregt staan op de draden der zijde; vertrekt men de draden in eene bepaalde rigting, dan ziet men ook die beide stelsels mede draaijen. Ons zonnebeeldje op het horologieglas doet om zijne kleinheid natuurlijk ook hier veel betere diensten dan eene vlam. Zeker heeft men wel reeds iets van dit verschijnsel waargenomen, wanneer men toevallig des avonds over straat ging en door eene uitgespannen zijden paraplui naar eene eenigzins verwijderde lantaarn zag.

Eene slagpen van een kanarievogel, van eene musch of dergelijke ligt ook nog wel onder het bereik van een ieder; eene veder bestaat uit schaft en baard en die baard wordt gevormd door haren, welke links en regts op de schaft zijn ingeplant; het is misschien minder bekend, dat elk dezer haren weêr met kleine dwarshaartjes bezet is, die in dezelfde stelling tot die eerste haren staan als deze laatste tot de schaft; deze kleine nevenhaartjes eindelijk zijn te zamen verbonden door een dun doorschijnend vliesje, dat men gemakkelijk aan eene ganzen-pen kan waarnemen. Op de slagpen van zulk een kleinen vogel staan die hoofdharen ongeveer eene halve streep van elkander, terwijl de nevenhaartjes niet meer dan $\frac{1}{50}$ eener streep van elkander zijn verwijderd. Wanneer die hoofdharen in hunnen natuurlijken toestand nevens elkander liggen aan de ongeschondene veder, blijven er tusschen deze kleine nevenhaartjes uiterst kleine ruitjes open, waarover alleen het dunne doorzigtige vliesje is uitgespannen. Deze ruitjes doen nu dezelfde werking als de mazen der zijde; van daar het schoone verschijnsel, dat men waarneemt, wanneer men door zulk eene digt voor het oog gehouden veder naar een eenigzins verwijderd vlammetje of ander lichtend punt ziet.

Wij behandelden tot nog toe slechts de uitwerking van eene vereeniging van openingen; wij willen nu in overeenstemming met fig. 6 nog de werking behandelen van eene verzameling van gelijke, regelmatige en even groote ondoorschijnende voorwerpjes. Vooraf echter zij vermeld, dat een klein doorschijnend bolvormig ligchaampje, bijv. een glasbolletje, dat op eenigen afstand van het oog ligt, ook nog wel onder de ondoorschijnende mag gerekend worden, omdat het licht

dat er op valt, zoo sterk wordt gebroken en zoo zeer in alle rigtingen verspreid, dat er al zeer weinig van in het oog, dat er achter gelegen is, te regt komt. — In eene apotheek zal men zeer ligt een fijn poeder bekomen (lycopodium) bekend onder den naam van heksenmeel; de uiterst kleine korreltjes van dit poeder zijn allen zoo ongeveer even groot; dit poeder wordt nu, door zifting met een linnen lapje bijv., zeer fijn en gelijkmatig uitgestrooid op een stukje glas, dat men even beademt om het te laten kleven; zoodoende verkrijgt men een eenvoudig schermpje, waarover eene menigte ondoorschijnende en gelijke ligchaampjes zijn verdeeld. Wanneer men dan door dit stukje glas naar eene kaarsvlam ziet, werkt ieder deeltje van het poeder op zich zelf als een klein ondoorschijnend ligchaampje, en uit de zamenwerking van allen ontstaan de levendigst gekleurde ringen rondom de vlam, waarin men violet, rood en groen wel zal opmerken. FRAUENHOFER bragt dit verschijnsel op eene andere wijze voort, door eene menigte kleine glasbolletjes, die allen bijna dezelfde grootte hadden, en welke hij evenzoo gelijkmatig uitstrooide over een stuk glas; hij zag, met behulp van een bijzonderen toestel, door dat glas naar de zon en bespeurde even zulke kringen als met heksenmeel.

Reeds eene beslagene vensterruit kan zulke kringen geven rondom een lichtend voorwerp; want de uiterst kleine waterdrupjes, die hier het beslag vormen, doen dezelfde werking als onze heksenmeelkorreltjes. De natuur toont ons van zelve zeer dikwijls zulke kringen; want de onzigtbare waterdamp, die van de oppervlakte der aarde opstijgt, wordt vaak eensklaps en in groote massa in de hoogere streken van onzen dampkring weder afgekoeld; de damp gaat dan over tot nevel, dat is tot eenen toestand, waarin de waterdeeltjes zeer kleine blaasjes vormen, die nog met lucht en damp zijn gevuld, en deze blaasjes verhouden zich dan even zoo als waterdrupjes of kleine ondoorschijnende ligchamen, en vormen de kleinere gekleurde kringen, die men zoo vaak vooral rondom de maan waarneemt. De natuurkunde voldoet hier op het schoonst aan den eisch, welke haar door den Franschen geleerde MOIGNO wordt gedaan: dat zij namelijk in de eerste plaats de van zelf in de natuur voorkomende verschijnselen moet verklaren; want niet alleen dat zij

eene verklaring geeft van die kringen om de maan, maar zij leert ons zelfs op zeer eenvoudige wijze dit verschijnsel door heksenmeel of een dunnen aanslag volkomen nabootsen.

De dunne draadjes van gewone boomwol — of, laat ik mij eenvoudiger uitdrukken, van watten — geven ook al soortgelijke verschijnselen; een uitgeplozen vlokje watten geeft, wanneer men er doorziet, duidelijk eene gekleurde gloriekroon rondom eene eenigzins verwijderde vlam. Bij mistig weder zien wij al onze lantaarns ook met zulk eene kroon omgeven; wanneer er veel rook in de kamer is, zien wij iets soortgelijks rondom alle lichtvlammen; de bloedligchaampjes, waarvan de lezer wel eens heeft gehoord, geven, in eene dunne laag op een stukje glas uitgespreid, ook al soortgelijke verschijnselen. Er bestaat een naauw verband tusschen de grootte der kringen, die wij bij een bepaalden onderlingen afstand van de lichtbron, het werkende schermpje en het oog van den waarnemer zien voor den dag komen, en tusschen de grootte van de ondoorschijnende ligchaampjes; YOUNG bepaalde dit verband wiskundig en stelde een werktuig voor om, met behulp van de grootte dier kringen, de grootte van kleine ondoorschijnende ligchaampjes te bepalen.

Nog enkele gevallen van diffractie van het licht wil ik aanstippen. Wanneer men met bijna gesloten oogen, dus tusschen de ooghaartjes door, of langs den rand van een wolligen pet in de zon ziet, neemt men kleuren waar, die hier te huis behooren; in beide gevallen werken de haartjes als ondoorschijnende tusschenschotjes en de opengelaten ruimten als naauwe sleufjes; reeds wanneer men de oogen half toe doet en dan naar eene vlam ziet, zal men die kleuren en zelfs meer of min volkomene nevenbeeldjes bespeuren. Verder laten zich nog onderscheidene voorkomende verschijnselen zamenvatten in deze stelling: dat elk klein ondoorschijnend ligchaampje, hetwelk op grooten afstand van den waarnemer en tevens in of nabij de lijn ligt, die het oog met de lichtbron verbindt, even zooveel licht geeft als het eigenlijk moest wegnemen en dus, in plaats van licht op te houden, nog eens zoo sterk verlicht schijnt als de omgeving; deze waarheid moet op soortgelijke wijze worden aangetoond als de stelling van POISSON, die boven werd vermeld; genoeg, men verklaart hieruit bijv. het zonderlinge lichten van kleine ondoorschijnende voorwerpen, die

in dezelfde rigting met de zon zijn gelegen, en die dus vóór of in de nabijheid van dat hemelligchaam worden gezien en zich als werkelijk stralende voorwerpjes voordoen (1).

Al de genoemde diffractie-verschijnselen, welke ik met het bloote oog leerde waarnemen, kunnen nog veel schooner worden te voorschijn geroepen met behulp van een eenvoudigen kijker; ik mag een gewonen kijker van MOLTENI daartoe toch wel in veler handen vooronderstellen. Men denke zich ons spiegelend horologieglaasje of het van binnen verlakte glazen buisje in de zon gelegd, en in het midden van den dop of deksel van onzen kijker eene kleine regelmatige opening; de kijker wordt nu eerst, op eenen afstand van 6 tot 10 el van het spiegelende glaasje, scherp op het zonnebeeldje gesteld, en dan de dop met kleine opening weêr voor het groote glas gezet; bij zulk een schijnbaar aan de zijde van het groote glas nog zoo goed als ongeopenden kijker zou dan toch die kleine opening nog licht genoeg binnen laten om het zonnebeeldje te laten waarnemen, dat met schoone interferentie-verschijnselen omgeven zal zijn. Doch wij willen onzen dop niet beschadigen; wij nemen hem af en plakken met een weinig was op den objectief-rand van den kijker eene gewone speelkaart, die in het midden een zuiver klein gaatje heeft, dat rond, driehoekig, vierhoekig of ruitvormig enz. mag zijn, en liefst niet grooter dan eene Ned. streep moet worden genomen. Ook kunnen wij onze proeven nog wat netter inrigten: wij laten ons een houten band of ring even als een servetband draaijen, die voor op den kijker past en verschaffen ons eenige platte koperen ringen, bijv. iets grooter dan een rijksdaalder, waaruit juist in het midden eene ronde opening zoo groot als ongeveer een gulden is uitgesneden; die ringen moeten zoo groot zijn als de kijker aan de voorzijde wijd is, daar zij straks met was voor op den houten band moeten worden vastgeplakt. Nu verschaffen wij ons bladtin en snijden daaruit eenige ronde schijfjes, een weinig grooter dan een gulden; deze schijfjes worden vlak uitgestreken en op een stukje spiegelglas gelegd; dan wordt met een scherp pennemes het verlangde kleine regelmatige gaatje uitgesneden, en des verkiezende maakt men in zulk een schijfje niet één maar

(1) Zie KAISER, de Sterrenhemel I, 2de druk.

met geduld en overleg onderscheidene gaatjes van dezelfde soort en grootte, welke op eene bijzonder gelijkmatige wijze over het schijfje moeten worden verdeeld. Tot het maken van ronde gaatjes van allerlei grootte bedient men zich eenvoudig van eene gewone speld. Een zeer schoon schermpje leveren bijv. eenige speldenprikken van gelijke grootte en op eene regelmatige wijze verdeeld; zij geven even zulke ringen rondom het zonnebeeldje als ons heksenmeel van vroeger, die echter door vele andere schoone en regelmatig verdeelde gekleurde beelden worden overdekt. De verbeelding heeft overigens bij het maken dezer schermpjes vrij spel, mits men slechts de vereischte regelmatigheid en gelijkmatige verdeeling der openingen in acht neme; men make vooral ook eenige schijfjes met een sleufje en neme de wijdte van dit sleufje voor elk schijfje verschillend; bij de proef met deze sleufjes moet men dan het glazen buisje in plaats van het horologieglas als spiegel nemen. Elk dezer schijfjes wordt nu met vernis over de opening van een eigenen koperen ring bevestigd, en deze ring wordt dan voor de proef met een weinig was op den houten band vastgemaakt. Heeft men mijne beschrijving gevolgd en zich eene verzameling van zulke schijfjes voor zijnen kijker gemaakt, dan, geloof ik, zal men zich niet beklagen over de daaraan besteede moeite; want de verschijnselen, die men zal waarnemen, zullen ruimschoots opwegen tegen de inspanning en het geduld, die de juiste uitvoering eischte. Wilde men eindelijk een meer volkomen toestel bezitten en met minder moeite doch vrij wat meer kosten zich deze schermpjes ten getale van wel honderd aanschaffen, dan kan men van een instrumentmaker eene doos met de zoogenaamde diffractie-schermpjes van SCHWERD ontbieden, die echter ook meer dan *f* 100 kost. Enkele hiervan liggen nog onder ons bereik, namelijk een lapje (liefst zwarte) tulle, neteldoek of kamerdoek, en een stukje koper- of een stukje zijdengaas, welke allen eenvoudig strak voor het voorwerpglas van den kijker worden uitgespannen.

En hiermede lezer! ga ik vooreerst afscheid van u nemen; ik hoop dat de beschreven proeven zelfs den oningewijden eenig wezenlijk genoegen zullen verschaffen, wanneer hij, verdiept in de beschouwing van verschijnselen, die hij begrijpt, zich nader voelt gebragt

tot de Natuur en eenig duidelijk inzigt erlangt in het wezen van het Licht, dat zich zoo zeer aan alle nader onderzoek scheen te zullen onttrekken. Ik gaf de voorkeur aan een onderwerp uit de leer der golvingen en bijzonder aan het hier behandelde, boven elektriciteit, galvanisme en meer anderen, om de beknoptere wijze, waarop de proeven kunnen worden in het werk gesteld en om de hoogere ontwikkeling van de leer van het licht, die mij veroorloofde het hoe en waarom van vele zaken te geven en eene stelliger wetenschap te verbreiden. Ik werd verlokt door de schoonheid van het geheel en door de hoop op belangstelling, die ik voor dezen tak der wetenschap wilde opwekken, en bij de uitvoering heb ik getracht, zooveel in mij was, voor allen te schrijven.

Mogt men meer omtrent deze diffractie-verschijnselen willen weten, men ruste zich dan toe met eene belangrijke mate van wiskundige kennis; dan zal men tot de voornaamste bron kunnen opklimmen. Prof. SCHWERD te Spiers gaf namelijk in 1835 eene beroemd geworden verhandeling in het licht, waarin zoowel theoretisch als proefondervindelijk eene menigte schermpjes worden behandeld; zijne geheele theorie is eene schoone toepassing der beginselen van FRESNEL; op het proefondervindelijk terrein was vóór SCHWERD alleen nog door HERSCHEL iets van dezen aard gedaan, toen hij eene driehoekige opening voor zijnen kijker plaatste. SCHWERD verwierf zich teregt door dit werk eene algemeene beroemdheid; want de eenvoudigheid der toestellen en de betrekkelijk eenvoudige alles omvattende wijze van behandeling, beiden maken evenzeer aanspraak op de meest onbeperkte bewondering; hij leverde als het ware een afgewerkt geheel, waar FRESNEL de eerste en ware grondslagen had gelegd.

Behalve deze diffractie-verschijnselen behoort nog eene onafzienbare reeks van verschijnselen te huis in het groote hoofdstuk der interferentie van het licht: de gekleurde ringen van NEWTON, de kleuren der zeepbellen, de kleuren van dunne vliesjes, het kleurenspel van het paarlmoer, de kleur der lucht, het avondrood, het zoogenaamde iriseren van verschillende oppervlakten, ten deele ook de kleuren van vlinders; dit alles zouden wij hier nog nader kunnen beschouwen, dit alles zou nog kunnen pleiten voor de stelling: *licht gevoegd bij licht geeft duisternis.*

DE PRAKTIJK VAN HET WASSCHEN.

"Eene lezeres van het *Album der Natuur*, die met belangstelling het opstel van den heer LOGEMAN *over wasschen en bleeken* (1856 blz. 194—202) gelezen heeft, stuit op enkele zwarigheden, waarbij hare praktijk strijdig is met de in genoemd opstel gegevene theorie en waaromtrent zij gaarne, ook ten nutte harer medelezeressen, opheldering, liefst door middel van ditzelfde tijdschrift, zoude ontvangen.

Op blz. 199 wordt veel waarde gehecht aan de warmte, ja hitte van de zeepoplossing, waarmede gewasschen wordt, en wordt gezegd, dat, als men het water in onze gewone waschkuipen een tijdlang kokend kon houden, de onreinheden in het linnen veel vollediger opgelost en losgemaakt en dus het eigenlijk wasschen veel "vergemakkelijkt" zoude worden.

Maar wat is dan nu de reden van het zoogenaamde *inbranden* van vlekken, dat is, dat vlekken in het linnen daar in het geheel niet meer uit te krijgen zijn, als men het vuile goed dadelijk in kokend water dompelt, waarom dan ook onze waschvrouwen weten, dat zij, om genoemd kwaad voor te komen, het linnen eerst in koud water moeten leggen en dit daarna niet dan langzaam verwarmen?

Op dezelfde bladzijde wordt eene waschkuip van *ijzer* aanbevolen. Maar al wederom leert ons de ondervinding, dat onbedekte ijzerdeelen in eene waschkuip roestvlekken in het goed teweegbrengen. Eene geverwde ijzeren kuip zoude ook bezwaar hebben, omdat alle verw, gelijk de ondervinding leert, op den duur niet tegen den invloed van warm zeepwater bestand is.

Hoe zoude dan eene *ijzeren* waschkuip voor het gebruik behoorlijk ingerigt moeten zijn, en zou hare aanwending werkelijk verkieslijk zijn boven die van eene houten kuip?

Eindelijk geloof ik, dat men bij het uit de hand wasschen vrij beter dan bij het wasschen met een gereedschap of toestel, het linnen goed nazien èn bij alle gedeelten van hetzelve kan bijkomen.

Zoolang derhalve de bovengenoemde bezwaren niet opgeheven zijn, zoude ik vreezen dat de genoemde *toestel* om te wasschen geene bijzondere aanbeveling verdient."

Wanneer, zooals de geachte schrijfster van bovenstaande regelen niet ongeneigd schijnt te vooronderstellen, hetgeen in mijn vorig stukje met hare praktijk strijdig wordt gevonden, enkel berustte op wat men veelal gewoon is "theoriën" te noemen, dan zou mij het geven der door haar verlangde opheldering eenigzins moeijelijk vallen. Gelukkig is dit niet het geval: de waschtoestellen, wier beginsel ik beschreven en toegelicht heb, bestaan niet *à l'état de projet*, maar zij worden sedert een paar jaren op vele plaatsen in ons land aanhoudend gebezigd; ik heb er een in mijne eigene huishouding gedurende eenige maanden in gebruik gehad, en alleen bijzondere omstandigheden, waaronder voornamelijk de voor het aan huis wasschen geheel ongeschikte inrigting van mijne woning, hebben belet, dat die toestel voortdurend in gebruik werd gehouden.

Hetgeen ik dus aanvoerde steunde niet op feiten, die in de verte liggen, en waaruit het slechts middellijk voortvloeide, maar regtstreeks op de ondervinding. De uitkomsten, door de geachte schrijfster uit hare "praktijk" vermeld, staan dus niet tegenover mijne "theorie;" maar tegenover hetgeen bij mij evenzeer "praktijk" is. Dit mag op het eerste gezigt vreemd schijnen, en het zou wezenlijk allervreemdst zijn, indien het verschil tusschen ons beider uitkomsten die uitkomsten zelve betrof. Maar het betreft eigenlijk veel meer de opvatting, de uitlegging van die uitkomsten, en in zooverre draag ik er de schuld van, omdat ik er aanleiding toe heb gegeven door mij niet duidelijk genoeg uit te drukken of door iets in mijn eerste stukje onvermeld te laten.

Zoo althans is het met betrekking tot het eerste der door de

schrijfster vermelde punten. Ik had verzuimd melding te maken van de bij *elke* waschmethode voorafgaande indompeling, weeking zou men bijna kunnen zeggen, van het lijnwaad in koud water. Ik had dit behooren te doen en zou dan ook melding hebben gemaakt van het zoogenaamde inbranden. Dat ik het niet gedaan heb is alleen te verontschuldigen, wanneer men weet, dat ik mijn stukje voor eene voorhandene, dus bepaalde ruimte in het album schreef, en derhalve gedwongen was om alles terzijde te laten, wat niet dadelijk in verband stond met mijn doel om te doen opmerken en begrijpen wat er in de gewone waschmethoden voor verbetering vatbaar is en hoe dit kan verbeterd worden. Ik wil dit verzuim thans trachten te herstellen.

Ik heb (blz. 197) gezegd, dat de onreinheden in het linnen *voor een groot deel* uit vetstoffen bestaan. Zij bevatten bovendien nog andere zelfstandigheden en wel, vooral op die plaatsen waar het linnen met de huid in aanraking is geweest, stoffen die men *eiwitachtige* zou kunnen noemen, welke althans met het bekende eiwit daarin overeenkomen, dat zij in koud water oplosbaar zijn, in heet water daarentegen stremmen, onoplosbaar worden, — onoplosbaar niet alleen in dit heete, maar ook in koud water, waarmede men ze naderhand zou in aanraking brengen. Dit geschiedt nu ook met de eiwitachtige stoffen van de "plekken" wanneer ze dadelijk met het heete water in aanraking worden gebragt: en de plekken branden in. Zijn deze stoffen evenwel vooraf door het weeken in koud water uit het linnengoed verwijderd, of althans in zeer verdunden toestand gebragt, dan is bij eene daarop volgende behandeling met heet water van het inbranden niets te bespeuren, en dit vooral dan niet, als dit niet enkel heet water, maar eigenlijk eene heete alkalische oplossing is. Voor het oplossen en wegnemen van de vetstoffen, dat nu volgen moet, is de hooge warmtegraad zeker voordeelig; in mijne omgeving althans heb ik dan ook geene waschvrouw voor het eigengenlijke wasschen bij voorkeur koud water zien bezigen.

Het nu behandelde eerste punt vereischte van mij eene *amende honorable* en eene nadere toelichting, dus eenige uitvoerigheid; bij de twee volgende punten zal ik korter kunnen zijn. Wat het on-

gerief van eene *ijzeren* kuip aanbelangt, wil ik hier alle wetenschappelijk betoog terzijde laten en alleen de "praktijk" laten spreken. Die praktijk nu toont, dat de vrees voor roestvlekken, uit het ijzer van de kuip afkomstig, volkomen denkbeeldig is. Men kan somwijlen plekken in het linnen krijgen, die in kleur en vastheid zich met roestvlekken gelijksoortig vertoonen, maar dit is alleen het geval, wanneer men het goed uit de waschkuip niet dadelijk *geheel* in schoon water heeft ondergedompeld. Doet men dit, dan is er niet het minste van ijzerroest te bespeuren. Eene ijzeren waschkuip heeft dus volstrekt geene bijzondere "inrigting" noodig: slechts kan zij voor de duurzaamheid van binnen zoogenaamd gegalvaniseerd, dat is verzinkt zijn. Zij is verkieslijk boven eene houten kuip, omdat men in eene ijzeren het vocht regtstreeks kan verhitten, terwijl men dat in eene houten door middel van stoom zou moeten doen.

Ik heb in mijn stukje nergens gezegd dat het koken in eene soda-oplossing het wasschen met de hand geheel overbodig maakte. Ik heb slechts van "vergemakkelijken" gesproken. Het lijnwaad wordt dan ook na de koking met de hand nagewasschen, als men dit werk, dat voor eene gansche kuip waschgoed met behulp van een klein stuk witte zeep en in zeer korten tijd geschiedt, nog met den naam van wasschen wil blijven bestempelen,

Ik hoop hiermede de bezwaren der geachte schrijfster werkelijk te hebben opgeheven, en zij zal mij dus veroorloven het er voor te blijven houden dat "de genoemde toestel om te wasschen" wel zeer "bijzondere aanbeveling verdient."

Mijn doel bij het schrijven van mijn stukje over wasschen en bleeken was om te doen uitkomen, dat onze veelal gebruikelijke wijze van wasschen, vooral die in het groot, verbetering behoeft, en dat die verbetering mogelijk en gemakkelijk bereikbaar is. Wilde ik mij bij dit laatste niet uitsluitend bepalen tot algemeenheden, die niet veel kunnen afdoen bij een betoog als dit, dan moest ik van eenige bepaalde verbetering spreken, en ik koos daartoe natuurlijk die, welke mij "praktisch" het best bekend is. Maar ik wilde den schijn niet

hebben alsof ik voornamelijk deze wilde aanbevelen en dus eene industrieele zaak bevorderlijk zijn; hoe loffelijk en goed mij dit overigens ook toeschijnt, meende ik, dat het Album daartoe niet mogt gebezigd en dat zelfs de schijn daarvan moest vermeden worden. Daarom vergenoegde ik mij met zoo duidelijk mij dit mogelijk was te doen zien, dat zulk eene verbetering goede uitkomsten geven *kan*, en voerde die, welke er daadwerkelijk van verkregen *worden*, slechts ter loops aan. Ik ben daarin mogelijk te schroomvallig geweest; maar al ware dit zoo niet, nu ik tot schrijven bepaaldelijk over den waschtoestel ben uitgenoodigd geworden, zal men het mij wel ten goede houden, wanneer ik iets verder ga dan ik vroeger, teregt of ten onregte, raadzaam oordeelde. Daartoe vermeld ik hier uit eene gansche reeks van schriftelijke getuigenissen, welke de vervaardiger dier toestellen mij op mijn verzoek nu heeft medegedeeld, één feit, dat vrij afdoende mag geheeten worden. Uit een getuigschrift van bestuurderen van een gesticht van weldadigheid hier te Haarlem blijkt, dat het wasschen aldaar in drie maanden vroeger kostte *f* 275,27[5], en thans met een waschtoestel *f* 97,78. Deze laatste geeft dus eene besparing van bijna 200 pCt.! Over de helderheid van het lijnwaad bij eene goede behandeling, zelfs over het veel minder aan geel worden onderhevig zijn daarvan, bij het gebruik van den toestel, zijn alle getuigenissen eenparig, en ik weet door eigen ondervinding, dat een stuk linnengoed, voor meer dan drie maanden daarin gewasschen, helderder, zuiverder wit is dan een dergelijk, dat voor acht dagen op de gewone wijze gereinigd is.

Voegt men hierbij wat mijne proeven aantoonen over het volstrekt onschadelijke der bewerking voor de sterkte van het lijnwaad...... wat wil men dan meer?

LN.

EENE ZALMKWEEKERIJ.

Den 13den Julij 1853 werd te Perth eene vergadering gehouden van landeigenaars aan de Tay, met het doel, om maatregelen te beramen, ten einde aan deze rivier eene zalmkweekerij aan te leggen. De graaf van Mansfield, die bij deze vergadering voorzat, gaf aan de tot dit einde benoemde Commissie verlof, om op zijne uitgestrekte goederen eene plek te kiezen, welke daarvoor de vereischte geschiktheid bezat. Nadat de voorbereidende werkzaamheden waren afgeloopen, werden drie honderd bakken op vijf-en-twintig evenwijdige rijen geplaatst, gereed om de bevruchte eijeren te ontvangen. Den 23sten December 1853 werden er 300,000 ingebragt, en den 31en Maart 1854 kwam het eerste vischje daaruit te voorschijn, terwijl in den loop van April en Mei het meerendeel der anderen uitkwamen. In Junij liet men de jonge vischjes, die inmiddels eene gemiddelde lengte van 1¼ duim hadden bereikt, overgaan in den daarvoor ingerigten vijver, die met eene sluis van de rivier de Tay was afgesloten, terwijl men nu aanving hen te voeden met gekookte lever, die met de hand werd fijngewreven. In weerwil van de gestrenge winterkoude bleven zij volkomen gezond en hadden in de lente van het volgende jaar eene lengte van drie tot vier duim bereikt. Den 19den Mei besloot men nu de sluis te openen, ten einde zij in de Tay zouden kunnen overgaan en zoo verder den weg naar zee vinden. Het duurde echter tot den 24en derzelfde maand, eer de eerste vischjes van deze hun verleende vrijheid gebruik maakten, welk voorbeeld later door andere, in kleine troepjes, gevolgd werd, ofschoon ongeveer de helft in den vijver achterbleef.

Men besloot van deze gelegenheid partij te trekken ter onder-

zoeking van den tijd, die gevorderd wordt, om de zalmen eenen genoegzamen wasdom te doen verkrijgen, om de moeite der vangst te beloonen. Daartoe werd een zeker aantal, ongeveer 1200—1300, vooraf geteekend. Men ving deze namelijk op en knipte hun de rugvin af, waarna men ze weder liet zwemmen. Binnen den tijd van twee maanden na hunne vrijlating werden twee-en-twintig der zoo geteekende visschen, na hunnen terugkeer uit de zee in de rivier, weder gevangen, en daarbij bleek, dat zij, tijdens dit kort verblijf in de zee, zoo verbazend snel in grootte en gewigt waren toegenomen, dat het naauwelijks geloofelijk zoude zijn, indien het aan hen gemaakte teeken niet allen twijfel verbande. De eerst gevangene wogen 5 tot 5½ Eng. ponden, de iets latere 7 tot 8 pond. en een, op den 31en Julij, dus slechts ruim twee maanden na het verlaten des vijvers, gevangen visch woog niet minder dan 9½ pond. Bij allen was de plek, waar de wond was gemaakt, met huid overdekt, bij sommigen zelfs met schubben.

Uit deze proeven volgt derhalve onwedersprekelijk, dat althans een gedeelte van de uit het ei gekomen jeugdige zalmen reeds in het eerste jaar den togt naar zee onderneemt, en dat zij binnen den tijd van twintig maanden, na uit het ei gekomen te zijn, eene grootte bereiken kunnen, die hen voor de vischmarkt geschikt maakt.

Terwijl wij het bovenstaande, ontleend aan de *Proceedings of the Brit. Assoc.* 1855, mededeelen, mogen wij ons leedwezen niet ontveinzen, dat de Maatschappij, die zich de bevordering der vischteelt in ons vaderland heeft ten doel gesteld, hoewel reeds voor geruimen tijd opgerigt, nog zoo weinig teekenen van leven heeft gegeven. Wij betreuren dit te meer, omdat welligt anderen, die bij de oprigting dezer Maatschappij van meening waren, dat deze gewigtige zaak nu in goede handen was, zich daardoor hebben laten weêrhouden, om hunne met geen ongunstig gevolg aangevangen pogingen verder voort te zetten.

Hg.

HET GELUID BIJ HET ONWEDER.

Een bestendig lezer van het Album der Natuur heeft van de redactie inlichting gevraagd, aangaande het al of niet bestaan van een onderscheid in het geluid van den bliksem, als deze zich tusschen twee wolken ontlaadt, en als dit geschiedt tusschen eene wolk en eenig voorwerp op aarde, als hij, zoöals men het noemt, ergens inslaat. Het volgende moge dienen om aan dit verlangen te voldoen.

Kwam het er alleen op aan te beslissen, of dit onderscheid somwijlen hoorbaar is, dan zouden wij, op eigen ondervinding en op de mondelinge getuigenis van een aantal goede waarnemers afgaande, de vraag gerustelijk bevestigend kunnen beantwoorden. Het is ons en hun, zoover wij weten, nooit voorgekomen, dat wij, na het gezigt van eenen bliksemstraal of van het licht, dat deze verspreidde, een hevigen knal, somwijlen door een kort geratel achtervolgd, hoorden in plaats van het gewone statige rollen des donders, zonder dat wij naderhand vernamen, dat ongeveer ten zelfden tijde ergens in de omstreken van de plaats, waar wij ons bevonden, de bliksem eenig voorwerp getroffen had. Moeijelijker zou het ons evenwel zijn staande te houden, dat ook het omgekeerde waar is, dat namelijk telkenmale als de bliksem ergens in onze nabijheid ingeslagen is, zich dit door het boven beschrevene aanmerkelijke verschil in geluid heeft gekenmerkt.

Raadpleegt men de werken, die over het onweder handelen, dan vindt men over dit bijzondere punt geen zeer ruimen oogst voor zijne weetgierigheid. De gewone leerboeken der natuurkunde, in Duitschland, Frankrijk of Engeland uitgegeven, alle, voor zoover ons bekend is, bewaren daarover een volstrekt stilzwijgen. Onder de meer speciale geschriften over het onweder bekleedt zeker de *Notice sur le Tonnerre* van den beroemden Arago [1]) eene eerste plaats. Ook hierin vindt men niets over het onderscheid, waarvan hier sprake is.

---

[1]) Annuaire du Bureau des Longitudes, 1838, of Oeuvres complètes. Tome IV.

Onze verwondering daarover zou grooter zijn, indien niet alles wat den eigenlijk gezegden donder betreft, daarin vrij kort was afgehandeld, zoodat het eigenlijk liever *Notice sur la foudre* mogt heeten. Even onvruchtbaar is het naslaan van het *Traité de l'électricité et du magnetisme* van BECQUEREL, het *Traité de l'électricité* van DE LA RIVE, en ook van een zeer goed bewerkt artikel over meteorologie in ORR's *circle of the sciences*, niettegenstaande de schrijver daarin vrij uitvoerig over het geluid van den donder handelt. Slechts bij de Duitsche schrijvers vindt men iets meer. KASTNER [2]) zegt kort, maar uitdrukkelijk: "de bliksem, die inslaat, brengt ratelen en een knal voort; die, welke tusschen twee wolken overspringt, den rollenden donder." Eenigzins uitvoeriger hierover is PFAFF. [3]) Deze spreekt van "den meer oogenblikkelijken, heftigeren donderslag en het klaterende (*knatterende*) gedruisch bij het inslaan des bliksems" als van eene bekende zaak. Hij geeft verder met eenige woorden eene verklaring van dit geluid, zonder zich evenwel opzettelijk bezig te houden met de oorzaak van het onderscheid tusschen dit en het gewone geluid des donders.

Toch schijnt ons die verklaring niet moeijelijk. Vatten wij hetgeen men gewoonlijk ter verklaring van het gewone, rollende geluid des donders aanvoert, in korte woorden zamen, zoo blijkt dit ongeveer op het volgende neder te komen. 1°. Het geluid ontstaat, even als in het klein bij eene vonk eener elektriseermachine, door het plotseling wegstooten der lucht op alle plaatsen, waar het lichtverschijnsel plaats heeft, hetwelk wij in het klein electrische vonk, en in het groot bliksemstraal noemen. 2°. Terwijl al de lichtstralen, die van eene mijlen langen bliksemstraal ons oog kunnen bereiken, dit doen in eenen tijd, die voor gewone waarneming onmeetbaar kort schijnt, zou er bij eenen straal, waarvan het eene einde slechts 340 ellen verder dan het andere van ons verwijderd was, reeds een seconde tusschen het begin en het einde des geluids verloopen. Dit tijdsverloop, of de duur van den slag, kan dus bij eenen straal van

2) Handbuch der Meteorologie. Band II, 2e Abtheilung, pag 494.

3) Gehler's Physikalisches Wörterbuch. Art: Donner.

20 kilometers lang en daarboven (zooals er waarschijnlijk meermalen zijn waargenomen) wel eene minuut bedragen. 3°. Verschillende oorzaken werken zamen, om dit aanhoudende geluid te maken tot een periodiek af- en toenemend: tot een rollen; als daar zijn de echo in de wolken en op aardsche voorwerpen, de zigzag-vorm van de meeste zoo niet van alle bliksemstralen, en naar het ons voorkomt ook de interferentiën tusschen de geluidstralen van verschillende punten, zoowel als de omstandigheid, dat eene ontlading tusschen twee groote wolkenmassa's waarschijnlijk meestal wel door eene reeks van kleine, zijdelingsche, zal vergezeld zijn.

Zien wij nu hoe deze uitwerkselen zullen gewijzigd, en hoe en waardoor dus het geluid zal veranderd worden, als de bliksem ergens inslaat. Ten eerste mogen wij hierbij niet vergeten, dat alle voorbeelden van dezen aard, waarbij een aanmerkelijk verschil van geluid waargenomen is geworden, het inslaan betreffen op betrekkelijk geringen afstand van den waarnemer. *Het geluid moet hem dus*, door die grootere nabijheid, *veel sterker voorkomen* dan dat, wat kort te voren voortgebragt is, tusschen twee wolken hoog in de lucht, al is ook de horizontale afstand van deze laatste niet grooter. Bovendien is het nu niet alleen de bliksemstraal, welke de lucht in beweging brengt en dus het geluid doet ontstaan; het getroffen vaste ligchaam wordt geheel in trilling gebragt en deelt deze mede aan de groote luchtmassa, waardoor het omringd is. Ziedaar eene *tweede oorzaak van het sterkere geluid* (PFAFF), en dit geluid komt nu tot ons niet alleen door voortleiding in de lucht, maar ook door voortleiding door den grond, door een vast ligchaam dus. Dit vermeerdert niet alleen de sterkte van het geluid, maar met de laatstvoorgaande oorzaak kan het ook den verschillenden aard van het geluid, het *meer platte*, *toonlooze*, het uitkomen van den klank der letter *a* daarin, genoegzaam verklaren.

Deze dikwijls veel grootere sterkte des geluids maakt het ook eenigzins begrijpelijk, hoe men, in het eerste oogenblik daardoor als het ware verdoofd, den dien slag vergezellenden eigenlijken donder somwijlen niet en dus slechts één slag hoort. Even dikwijls hoort men het gewone rollen nog na, of omdat het eerste geluid niet zoo

sterk was, dat het dit volgende verdooven kon, of ook omdat de ontlading uit eene vrij hoog zwevende wolk heeft plaats gegrepen en dus de donder te lang aanhoudt, om ook door den sterken slag geheel verdoofd te worden. Dikwijls wordt de slag ook door een gewoon, meestal kort, rollen *voorafgegaan*. Dit ook kan eene tweeledige oorzaak hebben: de treffende straal kan in den dampkring door eene ontlading tusschen twee wolken voorafgegaan zijn, of ook kan de stelling van de zich ontladende wolk en het getroffen voorwerp ten opzigte van den waarnemer eene zoodanige wezen, dat een gedeelte van het geluid, door den bliksemstraal regtstreeks verwekt, zijn oor vroeger bereikt dan het geluid van het treffen. Men hoort ook zeer dikwijls bij het inslaan niet een enkelen knal alleen, maar deze gevolgd van *een geratel*. Dit moet verklaard worden door de eerste der oorzaken, die wij bij het verklaren van het rollen des donders te hulp riepen, de echo in de wolken en van aardsche voorwerpen. Ook zal hierbij zeker in vele gevallen moeten in aanmerking genomen worden, dat wat ons *één*e enkele ontlading toeschijnt, dit niet wezenlijk is, maar als eene reeks van elkander zeer snel opvolgende gedeeltelijke ontladingen moet worden beschouwd.

LN.

HET EILAND MADERA.

Het eiland Madera is om zijne zachte, aangename luchtsgesteldheid beroemd. De middelbare warmte bedraagt er 66° FAHR. Zij stijgt zelden boven 75° F. en daalt zelden onder 50° F. Het geheele eiland is zeer bergachtig, en bestaat hoofdzakelijk uit vulkanische rotsen, puim- en duifsteen, met eenigen kalk, de laatste uit zee aangespoeld. Al onze beste ooftsoorten en daarenboven *vijgen*, *oranjeappelen*, *suiker*, *bananen*, *yams* en eene menigte andere eetbare, nuttige of fraaije planten wassen er uitmuntend. Meer dan de helft van den bodem is 2500 voeten boven het vlak der zee verheven, en alle kunstmatige teelt van gewassen houdt op die hoogte op. De zoogenaamde *leste*, een zuid-zuid-oostenwind, die van de brandende Afrikaansche woestijnen afkomstig is, brengt eene sterke droogte in den zomer te weeg.

De gewassen, die hier geteeld worden, zijn voornamelijk *tarwe*, die echter in geen vierde der behoefte voorziet, veel *maïs* (turksche tarwe), ook *aardappelen*, welke ook hier in de laatste jaren aan de bekende ziekte zeer geleden hebben. Het hoofdvoortbrengsel des eilands is echter de voortreffelijke en welbekende *wijn*, waaraan veel zorg wordt besteed. De wijnstok wordt in diep gegravene kuilen geplant en later aan een vlechtwerk van eene soort van *riet* (*Arundo sagittata*) bevestigd, welker kruislings over elkander liggende stengels met twijgen van den *rooden wilg* worden verbonden.

Het woord *Madeira* beteekent *bosch* en is door de Portugeesche ontdekkers van het eiland, ZARGO en TEIXERA, in 1419 daaraan gegeven, wegens zijn boschachtig aanzien. Ook de naam der hoofdstad, Funchal, is van botanischen oorsprong en komt af van het Portugeesche *Funcho*, dat *fenkel* beteekent, wijl dit gewas hier in groote menigte gevonden wordt. Zie *A Treatise of the Climate and Meteorology of Madeira; by the late* J. A. MASON. London 1850.

v. H.

DE DRYADEN VAN HOLLAND.

DOOR

F. W. VAN EEDEN.

Eine Dryas lebt' in jedem Baum.
SCHILLER.

Is de schoonheid onzer Hollandsche Natuur alleen aan den zomer verbonden? Spreekt die natuur alleen in kleuren en geuren tot ons, en is zij in den ganschen langen winter dan werkelijk doodsch en zwijgend als een graf?

Hij, die zich laat beheerschen door oppervlakkige indrukken, die zich gaarne op de wijs van sommige dichters aan onbestemde gevoelens en droomen overgeeft, en de ware poëzy der Natuur, de harmonie van het geschapene niet op het voetspoor der wetenschap wil navorschen en erkennen, hij moge zulk een oordeel uitspreken en zich des winters onledig houden met het betreuren van een voorbijgegaan saizoen; wij gevoelen ons gelukkig, dat wij ook in dien prozaïschen winter de roepstem der Natuur, de openbaring van hare verhevene harmonie kunnen vernemen, ja misschien beter en juister verstaan, dan in de bedwelmende volheid van den zomer.

Spreken geuren en kleuren bijna uitsluitend tot onze zinnelijkheid, lossen zij onze zuivere beschouwing en bewondering vaak in zinnelijk genieten op, anders is de meer verhevene, meer den mensch waardige harmonie der vormen. De vormen, waarin zich de Natuur tot in het oneindige, en toch met behoud van de volmaaktste eenheid, ontwikkelt, trekken in den zomer minder onze aandacht: de volheid en weligheid van het plantenrijk doen ons slechts omtrekken en algemeene grenslijnen erkennen, terwijl ons gevoel meer door licht en schaduw, door kleur en geur, door duizend melodische stemmen des levens getroffen wordt.

Maar als die stemmen verzwakken, als het leven uitdooft en het licht zijn gloed verliest, als de kleur verbleekt en de geur vervliegt en er niets overblijft dan de harde grond en de dorre boomen, dan leeren wij een blik slaan in het binnenste heiligdom der Natuur, een diepen blik, niet alleen met het zinnelijk oog, maar ook met den denkenden, berekenenden geest; dan zien wij in die dorre boomen eene oneindigheid van vormen, die zich in elken boom op zichzelven tot eene bepaalde individualiteit ontwikkeld hebben; dan herkennen wij een meesterstuk der Natuur, waaraan zij eeuwen heeft gearbeid, eene verwezenlijking van het grond-idee, dat de Schepper in haar heeft geopenbaard.

Iedere boomsoort heeft hare eigene individualiteit, niet alleen zigtbaar in hare bladeren, bloemen en vruchten, maar ook, en wel voornamelijk, in de ontwikkeling van hare knoppen tot takken en van hare gestalte tot een geheel, waarvan alle deelen den type van den boom bewaren. Dit alles kenmerkt de houding (habitus) van den boom, en is eene rijke bron van onderzoekingen, die ons nader voeren tot de kennis van de wetten, naar welke zich de boomen ontwikkelen, en van het verband tusschen de levensverschijnselen en den vorm van iederen boom.

Wanneer bij velen onzer boomen die levensverschijnselen met den winter ophouden zich uitwendig te vertoonen, dan kunnen wij het duidelijkst nagaan, wat zij hebben gewrocht, en hoe zich in elke boomsoort eene eigenaardige houding heeft ontwikkeld, waardoor zijn naam in zijne gestalte als 't ware is gegrift.

De ouden herkenden reeds dit verschil in houding, en het karakter der boomsoorten gaf hun aanleiding om die boomen eene individualiteit, eene persoonlijkheid toe te kennen. Maar daar hunne rede nog niet door diepere nasporingen was ontwikkeld, en zij nog geene juiste begrippen bezaten aangaande het leven en den groei der planten, bogen zij zich in kinderlijken eerbied neder voor de onzigtbare geesten, waarmede hunne verbeelding de woudbewoners bevolkt had.

Het onbestemde gevoel, dat in de Natuur de Symbolen zocht van het menschelijke, leidde de oude Grieken tot het denkbeeld van

boomnimfen, Dryaden, wier leven één was met den boom, waarin zij huisden, als de ziel in het ligchaam. Maar in die kinderlijke ideeën herkennen wij eén diepen zin, en nu de Natuur voor ons reeds lang van alle geesten gezuiverd is, verkondigen die oude symbolen eene groote waarheid, en bewijzen, dat de menschelijke geest reeds vroeg tot de overtuiging kwam van een eigen leven, eene eigene ontwikkeling in iedere boomsoort.

Om die verschillende ontwikkelingen op te merken, behoeven wij niet verder te gaan dan het land onzer geboorte. Wenden wij dan voor eenige oogenblikken onze aandacht af van de oorspronkelijke wouden van Indië en de palmen van Amerika, om een blik te slaan op de natuur in ons eigen vaderland. Wel is de oorspronkelijkheid van die natuur voor een groot deel geweken, en de invloed van den landbouw, die de aarde meer en meer met een nieuw, een kunstmatig gewaad bekleedt, heeft zich ook hier in groote mate doen gelden.

Kunnen andere landen zich thans nog op oorspronkelijke wouden beroemen, het Hollandsche Bosch, dat Woud zonder genade, gelijk het eenmaal door keizer CLAUDIUS om zijne woestheid en zijn wild gedierte genoemd werd, en dat zich van den zuidhoek tot den noordhoek van Holland onafgebroken voortzette, is gansch en al ondergegaan en slechts diep onder den grond in talrijke half vergane boomstammen te herkennen. Hoe een natuurtafereel te ontwerpen, waar de oorspronkelijke natuur reeds eeuwen geleden verdwenen is? Dit is zeker ondoenlijk, wanneer het eene algemeene beschouwing geldt; want daarvoor is het tegenwoordige Hollandsche Bosch te veel ingekrompen, te veel verdeeld, teveel door kunstmatige veranderingen in parken herschapen, die alles behalve den echten stempel der woeste natuur vertoonen. Evenwel heeft het Hollandsche Bosch hierdoor iets vóór bij vele wouden van Duitschland. Daar zien wij vaak over eene uitgestrektheid van vele uren gaans slechts eene enkele boomsoort, in exemplaren van gelijken omvang, de heuvelen en bergen bedekken en zoo een woud vormen, dat wel ontzaggelijk groot, doch tevens eentoonig is. Hier daarentegen heerscht in hooge mate afwisseling; niet alleen daar, waar de kunst zoo veel mogelijk verscheidenheid

heeft aangebragt, gelijk in het Haagsche Bosch en het Haarlemmer Hout, maar ook in de hier en daar gespaarde woeste plekjes, waar voornamelijk het verschil van grond deze afwisseling heeft doen ontstaan. Die plekjes vinden wij nog, hoewel schaars, aan den duinkant, waar beuken en meidoornen en op de duinen zelve de lage dennen, popels en dwergeiken gedurig met lijster- en duinbessen afwisselen en ons bewijzen, dat de Hollandsche Graven hier niet ten onregte hunne lustverblijven hadden opgerigt. Maar thans nog, op alle plaatsen, waar de prozaïsche bijl der houtvesters de boomen niet al te zeer beschadigd heeft, is de algemeene aanblik der Hollandsche Bosschen niet oneigenaardig. Hun groen, niet zoo donker als elders, is frisscher en jeugdiger en geeft aan de landschappen zelfs in den zomer een lenteachtig aanzien. De boomen worden er zelden zeer hoog, want de zeewind heeft, vooral langs den duinkant, de grenzen van den hoogtegroei afgebakend; doch dit verhoogt te meer het jeugdige en lagchende. Somberen plegtigen ernst vinden wij er zelden; alleen daar, waar de trotsche beuken bij 's Gravenhage en de magtige linden bij Haarlem ons aan het heilige woud der Batavieren of aan den heldengeest van een jonger geslacht herinneren.

Is de oppervlakkige, algemeene indruk van een woud voor ons schoonheidsgevoel gewigtig, dit gewigt wordt hondervoud verhoogd door den indruk der verschillende boomvormen, die het woud zamenstellen en als 't ware zijn innerlijk karakter uitmaken. Daarom willen wij ons thans tot dat bijzondere bepalen, tot de voornaamste boomvormen, die onze Hollandsche Bosschen kenmerken. Het is geenszins mijn doel, hier eene wetenschappelijke beschrijving van elke boomsoort op zich zelve te geven, veel minder over de kultuur en het nut der woudboomen allerlei aanhalingen uit vroegere schrijvers in een nieuw kleed op te disschen: daarin is door den praktischen geest des tijds reeds ruimschoots voorzien.

Mijn doel is eene zuivere beschouwing der vormen en hunner ontwikkeling, op het voetspoor der wetenschap, onafhankelijk van alle praktische toepassingen, en alleen in betrekking tot den indruk dien zij maken op ons schoonheidsgevoel. Velen zullen eene derge-

lijke beschouwing minachten, want velen hechten tegenwoordig, eene eenzijdige stoffelijke rigting volgende, slechts waarde aan het praktische en vergeten de zuivere aanschouwing, niet overtuigd, dat die aanschouwing de edelste zijde des levens uitmaakt en ons in ons gevoel voor godsdienst en voor schoonheid slechts alleen vrede kan geven te midden eener onrustvolle wereld.

Maar wat is er aan een dorren boom anders te zien, dan eene verwarde massa van ineengewoelde en door elkander geworpene takken en twijgen, zonder eenige orde of regelmaat? Zij, die deze vraag doen, die in den boom, bij alle schijnbare wanorde, geene hoogere eenheid, geene eigene individualiteit ontdekken, zij zijn nog minder gevorderd dan de oude Grieken; want deze, door een onverklaarbaar, een heilig instinkt gedreven, erkenden die individualiteit. Gaven zij niet aan elken boom een eigen leven, eene eigene persoonlijkheid in de Dryas, de heilige boomnimf? Was het bij hen niet eene doodzonde, wanneer de roekelooze in den boom ook tevens de boomnimf kwetste of beleedigde? En zou met het bijgeloof der ouden ook die individualiteit des booms geheel vergeten geraakt zijn? O neen! veel meer dan die oude Grieken zijn wij in staat haar te erkennen en te bewonderen, wanneer wij haar op het voetspoor der wetenschap door zuivere aanschouwing trachten te ontdekken.

Wanneer wij de doorsnede van den stam eens booms beschouwen, kunnen wij uit het aantal der jaarkringen berekenen, hoe veeljaren die boom reeds aanwezig is, want ieder jaar geeft eene nieuwe periode in zijnen wasdom en even zoo kunnen wij aan zijne takken de plaatsen herkennen, waar eene vroegere periode geëindigd en met eene nieuwe lente een nieuw tijdperk voor den groei begonnen is. Ziedaar reeds twee feiten, die de individualiteit des booms aan het licht brengen en ons toeroepen, dat de boom eerst door lengte van tijd zijne tegenwoordige gestalte verkregen heeft, en dat de natuur in hem een vorm heeft verwezenlijkt, een ideaal, dat eens onzigtbaar in haar sluimerde, maar dat door vele jaren heen zich in den boom heeft verwezenlijkt en volmaakt. Wanneer wij ons derhalve rekenschap willen geven van den magtigen indruk, dien het aanschou-

wen der woudboomen op ons gemoed maakt, dan nemen wij in de eerste plaats hunnen ouderdom in aanmerking. Van daar het gevoel van eerbied bij het aanschouwen der reuzengestalten, die den tijd hebben getrotseerd en nog steeds voortgaan te groeijen, terwijl reeds gansche menschengeslachten onder hunne schaduwen zijn voorbij gegaan. Er ligt dan iets verhevens, iets goddelijks in die boomen, en daar het tijdstip van hun afsterven nooit juist te bepalen is, zijn zij ons een heerlijk beeld der onsterfelijkheid. De loop van den wasdom onzer woudboomen is niet onafgebroken, niet zonder ophouden voortvloeijende als een waterstroom; maar zij geschiedt bij perioden, bij schokken, even als het tikken van een uurwerk, of het slaan van onzen pols. Onafscheidelijk is daarbij het leven der aarde aan het leven des booms verbonden, en iedere schok, dien de zomer aan zijn wasdom geeft, is als de polsslag, die, nu eens sneller, dan eens langzamer, zijn leven kenmerkt.

Maar dan eerst aanschouwen wij de verhevene individualiteit der woudboomen in hare verwonderlijke standvastigheid, wanneer wij weten, dat bij iedere boomsoort die tijdperken verschillen en dat elke haar eigen tijd heeft van uitloopen, groenen, bloeijen en verwelken. Geene uitwendige omstandigheden hebben invloed op deze standvastige ontwikkelingen, maar deze gaan uit van den boom zelven en wonen in hem. Als wij een populiertak in den winter afsnijden en droog in onze kamer bewaren, zal hij op denzelfden tijd zijne bladeren uitschieten als de boom, waarvan hij genomen is en die zich in het volle genot van vocht en zonneschijn verheugt.

Het karakter der verschillende boomsoorten is het meest gekenmerkt in hare wijze van vertakking, door welke wij ze zelfs in den winter duidelijk van elkander kunnen onderscheiden en bij den eersten oogopslag zeggen, wat een eik, een beuk of eene linde is. De takken, die zoo verschillend gevormde, somtijds zoo wonderlijk dooreengevlochtene uitspruitsels van den moederlijken stam, zijn niet anders dan herhalingen van den boom zelven. De groei en voortplantingskracht van den boom staan niet stil, wanneer de hoofdstam eenmaal ontstaan is, maar werken met nieuw leven in zijne takken. Die takken zijn als boomen op den boom, en kunnen, van den

hoofdstam gescheiden, onder gunstige omstandigheden wortel vatten en zelfstandig blijven voortgroeijen. Zij deelen de eigenschappen van den oorspronkelijken boom en zijn zoovele kinderen in het vaderlijke huis, die allen het karakter des vaders behouden, en in welke zich dat karakter voortdurend verjongt.

Zoo vertoont ons de woudboom, in de rijkste verscheidenheid zijner gestalte, eene verhevene eenheid, eene harmonie, die alle deelen tot een schoon geheel verbindt.

Het is dus natuurlijk, dat, waar de mensch storend in het leven der boomen tusschen beide treedt, ook veel van het karakter en de oorspronkelijke harmonie der gestalte verloren gaat. Daarom reken ik de zoo talrijke, zoo eentoonige en het oog zoo vervelende elzen- en esschenwouden, die onder den naam van "hakhout" bekend zijn, niet tot de bosschen van Holland. Ik wensch mij thans liever hooger te verheffen en de natuur in hare volkomenheid en reinheid gade te slaan, de onderstelling koesterende, dat het Hollandsche Bosch nog wel een enkelen onbeschadigden beuk, een enkelen gaven eik heeft aan te wijzen.

Eiken en beuken! Wie herkent ze niet met een oogopslag, die twee onafscheidelijke en toch zoo verschillende koningen des wouds; wie noemt ze niet steeds gedachteloos in één adem, als waren zij de Alpha en de Omega van al het geboomte? En voorzeker, dat instinkt, hetwelk aan beide geliefde woudboomen den eersten rang toekent, heeft regt; want het zijn de magtigste karakters in het nederige Hollandsche Bosch.

Als eene vergelijking met ons menschen mij hier vergund is, zou ik beiden twee uitnemende, edele karakters noemen, die toch ontzettend van elkander verschillen. Beiden edel; maar de een in dat edele steeds zichzelven gelijk, rustig en bedaard zijn statigen weg vervolgende, en de ander vol gloed, vol losheid, fier, vrij, ja vaak losbandig; de een ernstig, streng en hard, de ander lagchend, grillig, vermetel; de een één sterke held, de ander een ontembaar genie; de een standvastig en voleindigd als de welberekende daad, de ander stout en onnavolgbaar als de vrije gedachte. Zoo staan beuk en eik tegenover elkander.

Is deze vergelijking uit de lucht gegrepen, of kunnen wij ons rekenschap van haar geven? Moet schoonheidsgevoel op wetenschap berusten of hebben beiden niets met elkander gemeen? De dwalingen veler dichters leiden hier tot een besluit. Niet de dichter, die zijn genie laaft aan de oorspronkelijke bron, aan de natuur zelve, maar hij, die de natuur uit andere dichters of uit verouderde handboeken leert kennen, staat aan die dwalingen bloot. Bij het ware genie heeft schoonheidsgevoel geene eigenlijke wetenschap als grondslag noodig, want zijne zuivere intuïtive beschouwing wordt steeds door de uitkomsten der wetenschap bekrachtigd. De ware dichter vindt op eens, hetgeen de natuuronderzoeker langs een langen en moeijelijken weg tracht te bereiken. Zoo heeft de groote GÖTHE eens helder en krachtig het grootsche denkbeeld geuit, dat de wetenschap eerst na jaren arbeid heeft kunnen ontwikkelen, het denkbeeld van eene harmonische eenheid in de veelheid der plantenvormen, de Metamorphose.

Zoo wil ik thans aantoonen, dat eene meer ontledende en wetenschappelijke beschouwing van eik en beuk dezelfde eigenschappen doet voor den dag komen, die mijne aesthetische beschouwing hun in menschelijken vorm gegeven heeft. Beide beschouwingen zoeken langs verschillende wegen hetzelfde doel; want het toppunt der wetenschap is het zamenvoegen der afzonderlijke begrippen tot één begrip van het geheel.

Een groot verschil tusschen eik en beuk vinden wij in hunne slankheid, namelijk in de verhouding van den omvang des stams tot zijne hoogte.

De eik groeit in zijne eerste levensjaren vrij snel in de lengte, doch deze wasdom, die gemiddeld jaarlijks een voet bedraagt, neemt na het veertigste jaar des booms af, zoodat hij met het 80ste jaar slechts 0,7, met het 100ste 0.65 en met het 140ste 0.6 voet bedraagt. De beuk groeit gemiddeld jaarlijks 2 voet in de lengte, tot zijn 40ste jaar, waarna de wasdom tot het 80ste gemiddeld 1 voet blijft en alsdan snel afneemt. Bedraagt de lengtegroei bij den beuk dus meer dan bij den eik, de laatste neemt daarentegen sneller toe in dikte, tweemaal zoo snel als de beuk, terwijl hij tevens tot in

hoogen ouderdom, wanneer de beuk bijna niet noemenswaardig meer in dikte toeneemt, immer dien diktegroei voortzet.

Bij den eik is dus de diktegroei in verhouding tot den lengtegroei sterker ontwikkeld dan bij den beuk; vandaar reeds iets zonderlings in den eersten, iets regelmatigs in den laatsten.

Een tweede punt van verschil tusschen eik en beuk is de stand hunner bladeren. Wanneer wij een takje van den eik vergelijken met dat van een beuk, dan zien wij, dat de bladeren bij den eersten spiraalswijze om den tak loopen, zoodat van elke zes bladeren na twee windingen der spiraal het zesde wederom boven het eerste staat. Iedere twee spiraalwindingen bij den eik bezitten dus vijf bladeren, waarom men dezen bladstand, die ook bij den berk en den wilg wordt aangetroffen, den vijfdeeligen noemt. Bij een jongen beukentak daarentegen staan de bladeren op twee rijen afwisselend ter wederzijde en loopen niet spiraalswijze. Deze bladstand heet de tweedeelige of afwisselende, en het onderscheid, dat hij ten aanzien van den geheelen boom met den eerstgenoemden vertoont, is aanmerkelijk. Want met de schijnbaar onverschillige stelling der bladeren staat die der knoppen, en dus van al de takken, in het naauwste verband, daar de knoppen zich in de oksels der bladeren ontwikkelen. De zijtakjes aan een beukentakje spreiden zich symmetrisch naar beide zijden uit, als een veder; bij de eikentwijg zijn zij spiraalsgewijs naar vijf zijden en dus concentrisch rondom den moedertak uitgespreid. Nu gaat, wel is waar, bij het ouder worden van den beuk, door vele oorzaken, vooral door den invloed des lichts, die oorspronkelijke symmetrisch-pluimvormige rigting verloren, om voor eene meer concentrische plaats te maken; maar nooit zal de eerste geheel worden miskend, en bij overoude beuken is zij zelfs



Fig. 1.

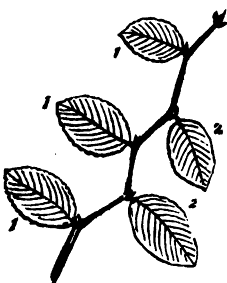


Fig. 2.

aan tien- en meerjarige takken volkomen op te merken. De beuk heeft dus eene grootere evenredigheid van vormen dan de eik, omdat hij oorspronkelijk in zijne gestalte een voor en een achter, een regts en een links bezit, die zich moeijelijker laten beschrijven dan opmerken. De beuk staat van alle woudboomen op den hoogsten trap van architectonische volmaaktheid, terwijl de concentrische vorm van den eik niet dat evenredige, dat als het ware menschelijke bezit en door zijne natuurlijkheid meer overhelt tot het eenvormige.

Maar dit eentoonige wordt door den eik op eene andere wijze vergoed, en geen boom des wouds bezit die geweldige individualiteit, die met de wetten der natuur en die zijner eigene ontwikkeling soms zoo grillig en vermetel den spot schijnt te drijven.



Fig. 8. EIK.

Deze individualiteit van den eik kunnen wij in hare ontwikkeling reeds in den eenjarigen scheut gadeslaan.

In den hoek, dien elk blad met het jonge takje vormt, in de zoogenaamde oksels der bladeren, ontstaan knoppen van meerdere of mindere sterkte, die bij gunstige omstandigheden aan eene nieuwe spruit, en dus aan een nieuw systeem van takken, den oorsprong kunnen geven. Waar derhalve een blad en een knop zich met elkander aan den stengel bevinden, ontstaat eene verdikking, een knoop, die den stengel in geledingen verdeelt. In overeenstemming met de symmetrische ontwikkeling van den beuk, bewegen bij dezen die geledingen zich beurtelings regts en links, in zigzag; bij den eik daarentegen gaan zij steeds in eene regte lijn voort. Hier is dus bij den beuk eene grootere bewegelijkheid der vormen, bij den eik meer eentoonigheid; doch hierin openbaart zich bij den

laatsten reeds eene wijze van ontwikkeling, welke die eentoonigheid ruimschoots zal vergoeden, wanneer de boom op lateren leeftijd gekomen is. De benedenste geledingen van het beukentakje toch zijn kort, de hoogere langer, en deze blijven elkander vrij gelijk, zonder dat zij aan het boveneinde in lengte afnemen; ja zelfs is dikwijls het laatste lid nog langer dan het voorlaatste. De eik bindt zich geenszins aan deze wet, die voor de meeste woudboomen geldende is. Bij den eikenscheut zijn de meeste geledingen insgelijks kort, doch de volgende, in plaats van trapsgewijze langer te worden of elkander gelijk te blijven, wisselen met de grootste onregelmatigheid af; grootere en kleinere geledingen volgen elkander in wilde wanorde, tot zij aan het boveneinde van den scheut op eens in lengte afnemen. Even regelmatig als bij het beukentakje de geledingen zijn, even zoo ontwikkelen zich daaraan de jonge spruiten tot zijtakjes, die allengs langer zijn, naar mate zij hooger aan den moedertak zijn ontstaan, en dus een uitgespreiden pluimvorm tot stand brengen. Maar bij den eik ontwikkelen de onderste knoppen zich niet of slechts onvolkomen, terwijl al de groeikracht zich in de bovenste als het ware plotseling opeenhoopt en daar eene kroon vormt. De laagste spruiten van het eikentakje blijven groeiloos, of vallen reeds als knoppen af, en zoo zien wij in dat takje reeds den kalen stam en de in verhouding tot dezen zoo zware kroon, die de eiken zoo indrukwekkend maken.

Het kleine takje, waarbij de sterkste knoppen zich aan het boveneinde ontwikkelen, is niet alleen een gedeelte, maar ook een getrouw beeld van het geheel, van den geweldigen eik, wiens dikste takken zich somwijlen eerst aan den top des stams ontwikkelen en door grillige slingeringen en bogten de regelmatig stijve beukentakken in losse schoonheid ver overtreffen. Het heen en weêrgebogene, zigzagachtige, dat de beuk in zijne jeugdige takjes vertoont, gaat bij het ouder worden meer in harde regtlijnigheid over, terwijl bij den eik juist het omgekeerde plaats heeft, en deze in zijn ouderdom door stoute krommingen het regtlijnige van zijne jeugd vergoedt. Wel is waar vinden wij bij het zeer jeugdige eikje denzelfden aanleg tot eene symmetrische evenredigheid der vormen als bij den

beuk, maar met den ouderdom verdwijnt die regelmaat, om meer en meer voor de stoutste vormen plaats te maken. Gelijk de afstand tusschen de bladeren, spruiten en takken bij den eik bijna aan geen orde of regel schijnt gebonden te zijn, zoo is ook de houding van den geheelen boom door de grootste vrijheid van vormen gekenmerkt.

Moge de beuk voor den mathematischen blik, voor ons menschelijk oordeel eene grootere harmonie der vormen bezitten, in zijne ontwikkeling een bepaald plan volgen en zichzelven immer getrouw blijven,—zijn aanzien is stijf, onvriendelijk en hard. Heb ik hem wegens deze eigenschappen vergeleken bij een' sterken held, ook het eenzijdige, dat helden zoo vaak eigen is, vinden wij in hem. Zijne kleine, elliptisch ronde bladeren, allen even elliptisch, zijn te strak en te hard, om liefelijk in den wind te ruischen; zijn zilvergraauwe gladde bast is norsch en koud. De daden van een NAPOLEON mogen groot, ongeloofelijk schijnen, zij mogen ons verwonderen en verbazen, zij zullen ons nimmer in eene zachte, verhevene stemming brengen of ons geheimvol als in eene andere wereld opheffen. Zoo maakt ook de beuk een indruk op ons, die wel treffend, maar niet zoo verheven, zoo bovenaardsch is als die van den eik.

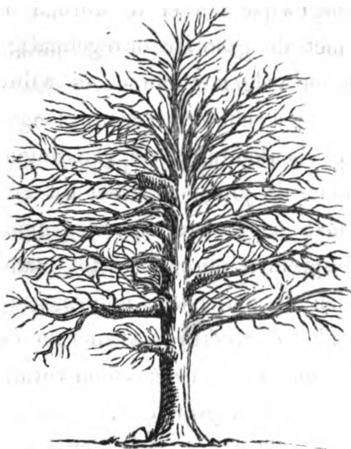


Fig. 4. BEUK.

Reeds door den vorm zijner bladeren is de eik merkwaardig, en een enkel eikenblad toont ons door zijne grillige lobben, die bij tijd en wijlen wel eens symmetrisch willen zijn, de verhevenheid van het genie boven bekrompene vormen, en de verachtelijkheid, waarmede hij nu en dan spottend aan deze vormen deelneemt, zonder zich dit tot eene gewoonte te maken. De eikenbladeren hebben daarenboven nog de eigenschap, dat zij, wanneer de winter reeds alle

woudboomen met afvallend loof van hun tooi beroofd heeft, schoon dor en droog, het langst aan den boom blijven en dus ook in dit opzigt boven de andere afvallende bladeren verheven zijn. Hiermede staat in verband, dat de eik ook een van de boomen is, die in de lente het laatst hunne bladeren ontwikkelen; maar wij weten ook, dat "vroeg rijp zijn" geene doorgaande eigenschap van het genie is. Gelijk het genie zich het liefst alleen en onafhankelijk ontwikkelt, zoo ook vertoont zich de eik meestal in eenzame majesteit, en duldt geene anderen in zijne onmiddellijke nabijheid, of vereenigt zich in de kleine groepen, op de opene plekken van het woud, tot de geniale bondgenootschappen, welke ons door RUYSDAELS hand zoo onnavolgbaar zijn gekarakteriseerd.

Het onbestemde van de vormen van den eik voert ons nader tot het ontoegankelijk rijk eener vrije Natuur, die den spot drijft met alle menschelijke bepalingen en berekeningen, als welke met gelukkiger uitslag op den beuk mogen worden toegepast. In de ontwikkeling van den eik vinden wij weder eene van die grenslijnen, waar de wetenschap ophoudt en zich verliest in eene bovenzinnelijke wereld, die wij slechts vermoeden, en nimmer in onze gebrekkige begrippen geheel kunnen overbrengen. En voert de wetenschap langs een langen en moeijelijken weg tot dat geheimzinnig rijk, dat wij het Rijk van het Schoone noemen, eene reine aanschouwing leidt het genie in eens tot die hoogere wereld op. Is de eik het beeld eener verhevene genialiteit, in hoogeren zin is hij een beeld der Natuur, niet van die Natuur, welke tot gemak van den mensch in systemen en museums bewaard wordt, maar van die vrije, werkelijke Natuur, wier binnenste heiligdom, in spijt van alle weegschalen en passers, een altoosdurend raadsel blijft. In dezen zin heeft ook de grieksche wijsgeer PHERECYDES het beeld van den eik geschetst als de geheimvolle, alles bezielende Natuur. Op alle volken der oudheid heeft de eik dien verheven, goddelijken indruk te weeg gebragt. Hij was zoowel geheiligd aan den ZEUS der Grieken als aan den TEUTH der Germanen, en zijne bladeren omkransten zoowel de eerwaardige Druïden als de roemruchtige burgers van Rome, terwijl bij de oosterlingen de eik het beeld is van hunne grootste zaligheid,

van eene ongestoorde rust. Nimmer is deze onderscheiding aan den beuk ten deel gevallen, en eene vergelijking van beide boomen zal dit ligtelijk regtvaardigen.

Maar deze voorrang van den eik moet den beuk geenszins in onze achting doen dalen, want in dezen worden de berekeningen der wetenschap niet verijdeld en bespot; integendeel, de mensch herkent in zijnen bouw zichzelven, en voelt zich bij het onderzoek naar zijne ontwikkeling meer op vasten bodem. Tot in de kleinste takjes kan hij in den beuk eene vaste wet nagaan, die van hem als 't ware uitgaande, tevens de wet is, waarnaar al onze boomen, behalve de eik, zich ontwikkelen. Kan de beuk dus nooit het beeld van eene bovenzinnelijke wereld zijn, zooveel te meer is hij te vergelijken met den mensch, maar dan ook met den krachtvol ontwikkelden, idealen mensch, terwijl de eik meer het genie vertegenwoordigt.

Het architectonische der vormen van den beuk vinden wij, eenigzins boersch en alledaagsch nagevolgd, terug bij den Olm of IJp. Is de beuk van hoogen adel, de olm is een burgerman, die in zijne navolging van hoogere standen wel eens eene ongelukkige vertooning maakt, en wiens dagelijksch leven zelden door hooger gloed wordt bezield. In mathematische juistheid van ontwikkeling is de olm nog naauwgezetter dan de beuk. Vooral in de jonge stammetjes kan men duidelijk het trapswijze langer worden der zijtakken van onder tot boven, en den regelmatigen pluimvorm waarnemen. Zijne met kleine scheuren doorkliefde schors ontneemt hem veel van het forsche, strenge, dat den beuk karakteriseert, maar geeft hem tevens eene minder edele uitdrukking, bijna iets gemeens. Zijne bladeren missen den glans van het beukenblad

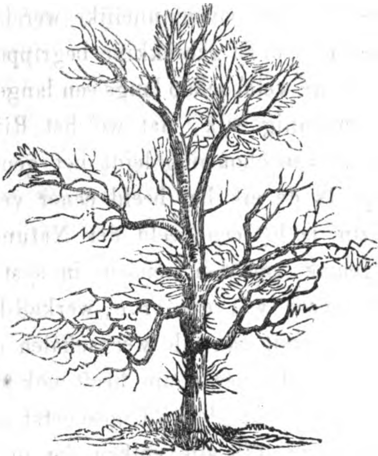


Fig. 5. OLM.

en zijn gerimpeld en geplooid. Zijne dikste takken loopen in vergelijking met die des beuks zeer ongeregeld, en maken soms de onbehagelijkste bogten, terwijl zij geenszins de slankheid, noch de scherpe fijnheid der laatsten bezitten en evenmin de stoute wendingen der eikentakken evenaren. Zijne kroon is ook geenszins zoo digt bebladerd en heeft eer iets los en onzamenhangends; zij is, bij de majestueus horizontaal uitgespreidde beukenkroon vergeleken, meer opstijgend en puntig. Weet de beuk in zijne ontwikkeling de symmetrie van zijn eersten groei door eenen concentrischen wasdom te overwinnen, de olm bereikt dit hooge standpunt niet in die mate en maakt daarom nooit de gewelfde, afgeronde kruin, die wij bij de beuken bewonderen. De olm staat dus op een lageren trap van schoonheid dan de beuk, hetgeen wij het best waarnemen, wanneer wij uit eene ijpenlaan in eene beukenlaan treden. Het is alsof de stemming van ons gemoed dan eene aanmerkelijke verandering ondergaat; het is alsof eene krachtige vastberadenheid op eene kleingeestige twijfelmoedigheid volgt.

In onze Hollandsche bosschen is de olm zeer algemeen, terwijl hij daarenboven het eigendomsregt van de wegen en straten schijnt te bezitten. De olm groeit snel en levert goed hout, redenen genoeg om hem tot een geliefkoosden boom van den minder ontwikkelden, den zuiver praktischen mensch te maken.

De kurkolm (*Ulmus suberosus*), die eene dikke kurkachtige schors ontwikkelt, wordt bij ons in den heestervorm in grooten overvloed aan den duinkant gevonden. Een merkwaardig exemplaar van den gewonen olm bevindt zich niet ver van Haarlem aan den voet van den zoogenaamden Blinkert. Deze boom bezit een buitengewonen omvang en is geheel hol, terwijl zijne oorspronkelijke kroon voor eene zijdelingsche heeft plaats gemaakt. Hij is gewis overoud, en of aan dezen boom de herinnering aan den voorchristelijken tijd kan verbonden worden, of het vinden van wijnstokken onder den grond en de overlevering van een Bacchusdienst aldaar gegrond zijn, daarover zwijgen onze geschiedverhalen.

Is het verschil tusschen de eerste ontwikkeling van eik en beuk daarin gelegen, dat de eerste zijne takken en bladeren in het rond,

dus concentrisch *om* den stam, en de laatste deze in een enkel vlak ter wederzijde van den stam, dus symmetrisch ontwikkelt, in ditzelfde opzigt verschilt ook de eik van den boom der liefde en der romantiek, de idyllische Linde. En zoo de beuk met forsche kracht die symmetrische rigting weet te overwinnen en aldus in het vormen eener ronde kroon den eik evenaart, nog volkomener wordt deze zegepraal door de linde behaald. Hoewel hare eerste spruiten in één vlak ter wederzijde van den tak ontstaan, wendt de stam, bij het ouder worden, weldra zijne takken naar alle rigtingen. Sierlijk buigen deze zich in eigenaardige kromming van den vaderlijken stam buitenwaarts en dragen de loodregt omhoog rijzende takken van eene volgende generatie, zoo dat het vaak schijnt, als verheft zich op een enkelen stam een woud van kleine stammen. Geen boom draagt zulk een majestueus koepeldak, zulk een schaduwrijk gewelf als de linde. Veel minder slank dan de beuk, ja dikwijls met een cylindrischen, in kleine twijgen zich oplossenden stam, nadert de linde meer het zware, gedrongene voorkomen van den eik, en is, daar zij de grillige en stoute krommingen van dezen mist, eenigzins zwaarmoedig van aanzien; maar het is eene edele zwaarmoedigheid, die zichzelve steeds gelijk blijft, en geenszins door onbehagelijke sprongen afwisseling zoekt, gelijk de olm. En mogen stam en takken van de linde door hun vorm en ook door hunne donkere kleur eenigzins somber van aanzien zijn, dit alles wordt vergoed door de groote, vrolijk groene, teedere bladeren, die het harde verzachten door een liefelijk contrast.



Fig. 6. LINDE.

Bij de linde is geen plotselinge overgang van den dikken hoofdstam in de dunste twijgen, gelijk dit bij den Italiaanschen populier

vooral in het oog loopt, en waardoor de hoofdstam een ontzaggelijk overwigt boven zijne onmiddellijke uitspruitsels bekomt; maar zoowel de stam als de takken der linde nemen, naar mate zij groeijen, snel en geregeld in dikte af, en dit is voor den boom karakteristiek. Het is eene algemeene wet, dat bij elke verlenging van eene as of tak, ook eene evenredige vermindering in dikte plaats heeft, zoodat de tak het digtst bij zijn oorsprong ook het dikst is; maar weinig boomen kunnen in den geregelden snellen gang dezer afname in dikte de linde evenaren. Elk harer takken moet de geheele rij van trapswijze verdunningen doorloopen, eer hij zich in het kleinste twijgje oplost, en van daar het majestueuse, voleindigde, koepelvormige van de onbeschadigde lindekroon.

Er is bovendien nog iets karakteristieks in de linde. Wanneer wij een jongen uitlooper van den beuk gadeslaan, zien wij, dat de bladeren, die zich ter wederzijde van het takje ontwikkelen, geenszins allen gelijk zijn in grootte en vorm, maar dat er van beneden eene trapswijze ontwikkeling in het blad plaats heeft. De ondersten zijn nog onvolkomen en schubvormig, en de 7 of 8 volgende paren nemen allengs in ontwikkeling toe, totdat zij hun voleindigden vorm aan het boveneinde van het takje bereiken. Hetzelfde geschiedt ook meer of min geregeld bij de andere woudboomen, het ongeregeldst bij den eik, waar geheel ontwikkelde bladeren vaak met onvolkomene afwisselen; maar, zooals wij weten, is de eik het meest vrij in al zijn vormen en dus in zeker opzigt boven de wet. De linde nu ontwikkelt, na de twee eerste dekblaadjes der knop, onmiddellijk hare volkomene bladeren, zonder den gewonen overgang te doorloopen, en hierdoor bezit haar gebladerte eene groote digtheid. Deze digtheid wordt nog vergroot, door dat de geledingen van het lindentakje korter zijn dan die der andere grootbladige boomen, en dus ook de bladeren elkander meer nabij zijn. Het is bij de woudboomen een gewone regel, dat de bladeren, naarmate zij grooter zijn, ook verder van elkander verwijderd staan, en omgekeerd: in den esch en de wilde kastanje zien wij van het eerste een voorbeeld, in de dennenboomen van het tweede. Maar de linde geeft eene uitzondering op dezen regel, want bij haar zien wij de grootte des

blads met een grooten rijkdom van bladeren vereenigd. Zoo is de linde een der schaduwrijkste boomen en ook alleen om hare schaduw een geliefkoosde boom des volks. Zij is de eenige woudboom, die om zijne aesthetische waarde hoog bij het volk staat aangeschreven; want hare praktische toepassingen zijn bij ons gering en haar hout is tot brandhout ongeschikt, redenen genoeg tot verwerping, — en ziet — het volk heeft haar lief en bouwt prieëlen en gewelven van de linde en verbindt haar innig aan zijn geestelijk leven, aan zijne sprookjes en liederen, aan zijne godsdienst. En dit zegt meer dan alle ijdel geklap en alle niets beduidende bijvoegelijke naamwoorden veler halfdichters, die niet uit zichzelven, maar enkel op gezag der klassiek en romantiek de natuur bewonderen. Was de linde bij de oude Grieken de boom van APHRODITE, is zij thans nog door de fabel van PHILEMON en BAUCIS aan aardsche liefde en echtgeluk geheiligd, ook de hoogere liefde, die het Christendom bezielt, vindt in haar een beeld. En als zeker schrijver den indruk van eene linden-allee vergelijkt met dien van eene symphonie van Beethoven, mij is het steeds, als vind ik in die eerwaardige zuilen en gewelven onze oude Christelijke kerkgebouwen terug, als ligt in haar donker hout en hare heldere frissche bladeren iets van eene sombere rampspoedige wereld, en eene eeuwige, levenwekkende liefde daar boven.

De linde schijnt hier niet inheemsch te zijn, maar hoe en wanneer zij hier gekomen is, blijft een raadsel. In het zuiden van Rusland groeit zij oorspronkelijk in wouden, en ook bij de Russen is zij een volksboom, zoo zelfs, dat de maand Julij bij hen de linde-maand genoemd wordt, omdat deze boomen dan gewoonlijk in bloei staan. Maar de linde zij hier oorspronkelijk of niet, zeker is het, dat zij in Holland meer dan elders eenen welkomen bodem heeft aangetroffen, zelfs gunstiger voor haar wasdom dan de minder losse gronden van andere landen.

Even als de linde is ook de Wilde Kastanje (*Aesculus Hippocastanum*) geen Hollander van geboorte. Uit hare houding en haren vorm blijkt, bij den eersten oogopslag, dat zij een meer weelderigen, maar ook geest- en karakterloozen plantengroei vertegenwoor-



Fig. 7. WILDE KASTANJE.

digt. Haar ontbreekt het kernachtige, ineengedrongene des eiks, de kracht en de energie van den beuk. Haar stam is lomp en kort, en vertakt zich spoedig in het oneindige in regte, dikke twijgen; hare grootste takken stijgen boogvormig opwaarts en verliezen zich insgelijks in eene eentoonige, stekelig regtlijnige kroon. In haar is niets van die lagchende vrijheid des eiks, noch van de architectonische majesteit des beuks. Haar hout is week en zacht, en in haar geheel staat zij daar, met hare ontzettende bladeren en dikke, stijve, onbevallige bloemtrossen, als eene holklinkende oostersche zedespreuk, die onzin moet zijn voor Askur's forschgespierde zonen.

Askur en Embla! Wie kent ze niet, die twee getrouwen, die in eene lang vergetene fabelleer, als de ADAM en de EVA van het Noorden, den oorsprong gaven aan het gansche menschengeslacht? Askur en Embla, de Esch en de Els, die echt nationale boomen, niet alleen in Scandinavië en Germanië, maar ook in het woud der Batavieren, waar zij de vochtigste en moerassigste streken voor lief nemen en nog luister en afwisseling verleenen aan dien waterachtigen en terugstootenden achterhoek der Natuur!

In houding komt de esch eenigzins overeen met de wilde kastanje, vooral wat het regtlijnig omhoog schieten der takken betreft, doch forschheid en zwaarte van hout en een meer gekenmerkte stam- en kruinvorm geven den eersten den voorrang. Terwijl de kastanje reeds weinige voeten boven den grond hare stamvorming laat varen, en den stam in een oneindig woud van takken doet overgaan, behoudt de esch zijne stamvorming, in weêrwil der sterke vertakking, tot op eene aanzienlijke hoogte. Daarentegen zijn de takken van den esch in het algemeen nog regtlijniger dan die der wilde ka-

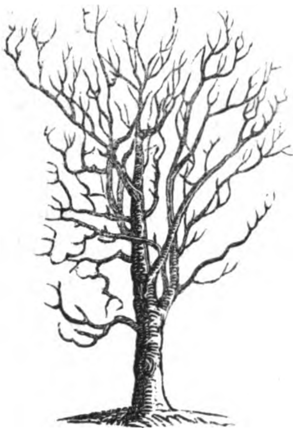


Fig. 8. ESCH.

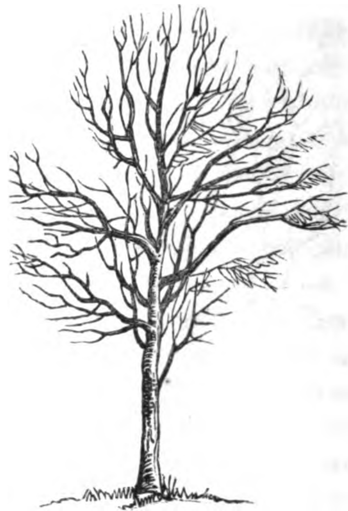


Fig. 9. ELS.

stanje, welke door hare buitenste gekromde takken dikwijls eenen vaas- of bekervorm aanneemt. In een ander opzigt komen beide boomen wederom met elkander overeen, namelijk in de bladstelling. Wij weten, dat deze bij beuk, olm en linde afwisselend ter wederzijde van, en bij den eik in een spiraal om de takken is. De esch en kastanje hebben gevingerde bladeren, dat is, aan een meer of min langen bladsteel zijn, in plaats van een enkel blad, verscheidene bladeren voorhanden, die zich aan de punt van den bladsteel schermvormig uitspreiden. Die zamengestelde bladeren bevinden zich bij paren tegenoverstaand aan de takken, zoodat het tweede paar steeds kruiswijze boven het eerste geplaatst is. Die tegenoverstaande bladeren vinden wij ook bij de geliefde Jasmijn- en Syringenboomen, en het is opmerkelijk, dat deze boomen struikachtig blijven, omdat de vertakking, die bij deze bladstelling zoo spoedig volgt, aan den stam geen tijd laat zich zelfstandig te ontwikkelen, gelijk dit in meerdere mate bij den esch, in minderen bij de wilde kastanje plaats heeft. De takken van den esch nemen, naar mate zij nieuwe geledingen aanzetten, niet zoo snel in dikte af als die der andere woudboomen en vooral van de linde; van daar iets een-

toonigs en stokachtigs, dat slechts gedeeltelijk door eene rijkere vertakking wordt vergoed. Maar zorgt de esschentak bij het groeijen zoo langzaam mogelijk in dikte te verminderen, hij doet dit ten koste zijner zijspruiten, die veel meer dan bij andere boomen in dikte met eene vorige generatie verschillen, en wel eens slechts een vierde der dikte van den vadertak bezitten. De esschentakken zijn dus vaders, die zich te goed doen aan hetgeen zij hunnen kinderen onthouden. Onbuigzaamheid en koele hardheid kenmerken het aanzien van dezen boom, die daardoor bijzonder met het Scandinavische, en ten minste eer met het Friesche dan met het Hollandsche volkskarakter overeenstemt. Wij weten ook, dat de Scandinaviërs hem als den heiligsten aller boomen, als den grooten Ygdrasil hebben vereerd, terwijl hij bij de Germanen aan de helden des Vaderlands en bij de Grieken en Romeinen aan den krijgsgod gewijd was. Het latijnsche *Fraxinus* en het germaansche *Ask* duiden genoeg aan, dat zijn stevig hout uitnemend voor werpspiesen en al zulk moordtuig geschikt was. — En nu, zijne getrouwe vriendin, de Els. Schijnt ons de esch als uit één stuk gegoten, een boom van ijzer en staal, bij den els is alles teêr, slank, bevallig en los. Bij den esch een harde, graauwgroene, effene bast, bij den els een bruin, teeder weefsel, dat, door een fijn vliesje bedekt, liefelijk glimt en glanst; bij den esch regte, stokachtig omhoog rijzende takken, bij den els een losse, buigzame, pyramidevormige kroon; bij den esch scherpgepunte en gezaagde, dreigende bladeren, bij den els een zacht geplooid en bewegelijk loof. En als de stormwind giert over de moerassige weilanden en de els als een wanhopende met takken en twijgen hulpeloos rondslaat, dan staat de esch onbewegelijk en vast en buigt zich niet. Twee karakters — twee lijnregt uiteenloopende karakters, en toch zoeken zij elkanders nabijheid, toch worden zij in één naam genoemd. Zij zijn de man en de vrouw, — Askur en Embla.

De els wordt zelden zeer hoog of dik; met zijn twintigste jaar heeft hij zijn hoogsten wasdom bereikt; maar hij schiet spoedig op en groeit gemiddeld twee voet ieder jaar, hetgeen aanmerkelijk meer is dan bij de meeste andere woudboomen. Reeds in zijne kleinste

spruiten openbaart zich de pyramidenvorm, die hem eigen is, door dat de hoofdstam, na al zijne zijtakken te hebben voortgebragt, nog een eind weegs alleen voortgroeit en dan met een paar bladeren eindigt. Zijne stamvorming is dus sterk, hoewel de stam nooit eene groote dikte bereikt en dus eer slank dan gezet is. Zijne takken zijn meer hangend dan opgerigt, meer horizontaal dan vertikaal, en staan meer individueel op zich zelven, dan die van den esch. Over het algemeen bestaat deze individualiteit der takken en spruiten minder bij de boomen, die als de esch tegenoverstaande bladeren hebben, dan bij die met spiraalsgewijs geplaatste of afwisselende bladeren, zoo als eik en beuk. Bij den els staan de bladeren in een spiraal van drie om den tak, zoodat het vierde boven het eerste staat, terwijl zij bij den eik, wilg en popel op dezelfde wijze geplaatst zijn, doch met dit onderscheid, dat na twee spiraalwindingen het zesde blad boven het eerste komt. Die individualiteit der spruiten en takken bij eik, linde, beuk, olm en els geven aan deze boomen dat schilderachtig gegroepeerde loof, dat de esch en de wilde kastanje missen.



Fig. 10. WILG.



Fig. 11. BERK.

Een flaauwe echo van Askur en Embla vernemen wij, waar de slanke Berk ter zijde van den krachtigen Wilgenstam wiegelt en zijne lange, dunne, somtijds als vogelnesten zonderling ineengewoelde

takken uitspreidt of laat hangen, terwijl de magere twijgen van zijnen buurman in domme verwaandheid omhoog streven. De berk groeit naar evenredigheid meer in lengte dan in dikte: hij is de slankste boom des wouds. Zijne roedevormige takken missen, even als die van den wilg, die schoone, snelle vermindering in dikte, dien kegelvorm, welke zoovele andere boomen kenmerkt. Aan den top des booms zijn zij allen even dun, en hangen bij den treurberk klagend naar beneden. Is de berk de slankste onder de woudboomen, zijn levensduur is ook het kortst, want terwijl de eik op honderd en meerjarigen leeftijd nog groeit, bereikt de berk zijn hoogsten wasdom reeds op 15—20 jarigen leeftijd en begint met zijn veertigste jaar reeds alle teekenen van ouderdom en dood te vertoonen. In tegenoverstelling van den esch is hij de eerste onzer woudboomen, die na den winter zijne bladeren doet uitbotten; want in het hooge Noorden behoort hij te huis, en de strengste koude, de armste standplaats deren hem niet. Ook in Holland behoort hij tot de meest inheemsche boomen en werd daar vroeger talrijker aangetroffen dan thans; dit bewijzen de vele berkenstammen, die op verscheidene plaatsen onder den grond bedolven liggen.

Wanneer zijn luchtige, doorzigtige kroon naar den blaauwen, zonnigen hemel opstijgt, is de berk helder, vrolijk en lagchend als een jong meisje; doch als zijne met ruwe knobbeltjes bezette takken in sierlijke bogten afhangen, dan heeft hij iets treurigs, iets van eene klagt over de kortheid des levens. Met het vallen van den avond glanst zijne satijngladde, witte stam spookachtig tusschen het geboomte, en als het licht der maan in onzamenhangende plekken door het dunne gebladerte op dien witten stam valt, herkennen wij in hem den boom der kerkhoven, den boom van rouw en dood, veel meer dan in den opgeblazen treurwilg, die als een hoogdravend lijkdicht slechts dient om effect te maken. Het vrouwelijk karakter, dat wij in den els hebben aangewezen, bezit de hem naauw verwante berk in een smachtender, sentimenteler vorm, en dezelfde vergelijking kan ook ten opzigte van het mannelijke voorkomen van esch en wilg gemaakt worden. De lange, dunne takken, de eentoonige vertakking, en de smalle, onaanzienlijke bladeren geven

den wilg eene waterachtige uitdrukking, en de trotsche rigting der als zooveele magere voelsprieten omhoog rijzende takken doen denken aan een geestloozen woordenpoeet. En als wij op een graauwen morgen de gedrochtelijke knotwilgen zich in onze regtlijnige slooten zien spiegelen, dan zou ons schoonheidsgevoel ineenkrimpen, wanneer wij niet wisten, dat ook de wilg zijn mannelijk karakter niet altijd verloochent en als een hooge boom door zijne sierlijk uit elkander gebogen en gekromde takken en door zijne zilverglanzige bladeren eene wezenlijke afwisseling in het Hollandsche woud kan veroorzaken. De wilg bezit overigens weinig karakteristieks, en de onderscheiding zijner talrijke soorten is eene bezwarende studie; maar toch vertegenwoordigt hij hier door zijne vormen een klassieken, beroemden boom van warmer luchtstreken, den olijfboom.

Het eentoonige, vervelende en gelijkvormige der wilgentwijgen ontstaat meerendeels door een gemis aan die kleine, kromme, knoestige takjes, die bij andere boomen ter zijde van de hoofdtakken hun kommerlijk en groeiloos aanzijn langzaam voortslepen, en ieder jaar niet meer dan een uiterst klein scheutje en een paar armoedige blaadjes ontwikkelen, doch met dat al zeer karakteristiek zijn voor de houding des booms, vooral omdat zij de opene tusschenruimten der grootere takken nog aanvullen en dus de volheid des booms verhoogen. Worden zij bij den wilg niet of schaars aangetroffen, in onnoemelijk aantal en rijk aan invloed vinden wij ze bij onze appel- en perenboomen, die hun kort-, eng- en dikgetakt aanzien aan dergelijke langzaam groeijende takjes te danken hebben.

Maar hoe weinig schoonheid die buitengewone overvloed van deze takjes aan onze vruchtboomen verleent, zoo zijn het juist die knoestjes, welke voornamelijk de vruchten voortbrengen en het eenige schoon dezer boomen, het heerlijke bloemenkleed, dat ze in de lente bedekt. De vruchtboomen zijn gelijk die velen, die wij om hunne bekrompene nederige vormen niet moeten verachten, omdat zij onmisbaar zijn als deelen van het groote geheel, en onder die vormen zooveel nuttigs en weldadigs verbergen.

Eenzaam staat de Zwarte Populier op de hooge duinen van Hol-


Fig. 12. POPEL.

land, en zijn klaterend geruisch is als een zegetoon, dat hij alleen zich op die dorre onherbergzame hoogten durft wagen. Minder schoon dan zijne broeders, de sidderende ratelaar en de witte abeel, maar ook minder stijf dan de lange, magere italiaansche populier, vormt hij eene breed uitgespreidde kroon, aan wier buitensten omtrek zich de driekante blaadjes het talrijkst ontwikkelen en de takken zelven onbekleed laten. De zwarte populier heeft daardoor een armelijk voorkomen, maar ook zijn standplaats is armoedig en hij vraagt niet veel; hij is trotsch op die standplaats en onderhoudt zich daar door eigen kracht. Hij is een beeld der armoede, maar van de armoede, zoo als zij wezen moet, niet zoo als zij is.

De populier groeit het sterkst in de laatste zijspruiten van iederen tak en verschilt in dit opzigt geheel van den eschdoorn (*Acer*), bij wien de benedenste zijspruiten het langst worden, hetgeen aan dezen boom eene springende, breed pyramidale, niet zeer bevallige houding geeft. Toch is de eschdoorn, wegens zijne schoone, groote en welgevormde bladeren een aangenaam kontrast tusschen het fijne groen van edeler boomen.

Het doorzigtig gebladerte van de popels en de lange, spichtige takken van den wilg zijn bijzondere kenmerken van het Hollandsche landschap, en hunne schrale vormen zijn in overeenstemming met het dorre veen en het gulle zand, met de drassige aanslibbingen en polders van Holland: zij zijn in overeenstemming met dien lichtblaauwen, waterachtigen hemel, met die dunne, witte, vliegende wolken, die zich aan den zeekant zoo vaak als een kille damp over de vlakte uitstrekken; maar zij hebben ook een groot aandeel in het vrolijke, lagchende, dat evenzeer de Hollandsche landschappen kenmerkt. Dit lagchende wordt verhoogd door den overvloed van boomen met jaarlijks afvallend loof en door het gemis aan die sombere, verhevene boomkarakters, die het meest de Scandinavische

bosschen kenmerken: de pijnboomen. Slechts hier en daar in aanplantingen en lusthoven en aan den duinkant worden deze gevonden; maar nimmer in die prachtige ontwikkeling, welke een dennen- of sparrenwoud zoo indrukwekkend maakt. Op de zandgronden van Gelderland en Overijssel zijn zij overvloedig; in de aangeslibde gronden van Holland hebben zij nooit kunnen aarden. Toch gevoelen wij ons bij den aanblik dier trotsche vreemdelingen wonderbaar te moede; zij brengen eene tragische verheffing in de nederige idylle. In hun loof, dat geen invloed van koude en winter kent, zien wij een beeld van de nimmer ophoudende inwendige werkzaamheid der Natuur. De doordringende aromatische geur, dien zij verspreiden, doet ons terugdroomen in de lang begraven eeuwen der voorwereld, in die periode, toen er nog geen mensch was, om die stille, eenzame, altijd groene plantenwereld te bewonderen en — te bezoedelen;en in hem zien wij het zwijgende, raadselachtige, oorspronkelijke leven, dat uit den schoot der aarde opwelt. Zoo vereerden de oude volken in die altijd groene pijnboomen de aarde, hunne groote en goede moeder.



Fig. 13. DEN. (*Pinus*).



Fig. 14. SPAR. (*Abies*).

De pijnboomen zijn sterk sprekende karakters, niet alleen door hun rijk en meerjarig loof, maar ook door hunnen eigenaardigen vorm. De Den (*Pinus silvestris*) verheft zich in zijne jeugd pyramidaal, in zijnen ouderdom koepelvormig op den steilen loodregten

stam: hij behoort tot die boomen, wier kale stam zich door het afvallen der onderste en zwakste takjes het langst ontwikkelt eer hij tot den kroonvorm overgaat, en nadert dus hierin de slanke Palmen.

Geheel in tegenoverstelling met de dennen behouden de Sparren (*Abies*) hare takken van onder tot boven en vormen zoo van alle boomen de volmaaktste pyramide, terwijl alle takken in horizontale rigting van den stam verwijderd staan. De sparren hebben op zich zelven iets stijfs, hetgeen eerst wordt weggenomen, wanneer zij, eerwaardig van ouderdom, hare benedenste takken in sierlijke bogten ter aarde neigen: eerst dan zijn zij schilderachtig. Zien wij in den beuk de takken meer en meer van den oorspronkelijk symmetrischen of pluimvormigen groei afwijken en, door het aannemen van eenen concentrischen vorm, allengs in eigene individualiteit toenemen en boomen worden op den boom, bij de sparren blijven de takken hunne symmetrische groeiwijze getrouw, terwijl de boom zelve zijn oorspronkelijk concentrischen wasdom voortzet. De sparrentak heeft dus immer een platten vorm, zijne zijspruiten liggen in één vlak, terwijl de boom zelve zijne takken in alle rigtingen uitspreidt. De takken der spar blijven dus gedeelten van het geheel, doch worden nimmer zelfstandige individuën, gelijk de eiken- en beukentakken Een bijzonder kenmerk van de sparren is daarenboven de overmatige dikte van den hoofdstam in verhouding tot de takken, en de zegevierende houding, waarin die hoofdstam tot aan het uiterste topje zijne alles beheerschende overmagt doet gelden. Wij zien dus, dat de sparren eene monarchale organisatie vertegenwoordigen, terwijl de beuken constitutioneel, en de eiken republikeinsch zijn. Want in de eiken wijkt de hoofdstam aan het boveneinde terug en verschilt daar niet meer van de sterkere hoofdtakken.

Zonderling, dat noch de tyrannische sparrenboomen, noch het oude despotisme zich immer in al hunne magt hebben kunnen ontwikkelen op Hollands vrijen bodem.

DIERENGEVECHTEN.

Het vreemde en groote bezit over 't algemeen voor den mensch eene groote aantrekkelijkheid; daarom kan het ons ook niet verwonderen, wanneer de beschrijvingen, die reizigers geven van de kampstrijden van groote verscheurende dieren in vreemde wereld-deelen, die vaak zeer fraai voorgedragen en opgeschikt zijn, veel sensatie verwekken, en, in de bladen opgenomen, dikwijls het gansche volk verbazen. Vooral is dit dán het geval, wanneer zulke gevechten iets ongewoons hebben en, ten aanzien van de krachten der strijders, ongelijk zijn. Zoo heeft mij als knaap reeds de beschrijving van een gevecht tusschen een *Boa constrictor* en een tijger, dat de Engelschman ROBERT EDWIJN op Ceylon bijwoonde, in ontzetting gebragt, en velen mijner lezers zal het bij andere verhalen van dien aard wel eveneens gegaan zijn.

De grootte en kracht van die vreemde dieren, hunne gevaarlijkheid, het verkeerde denkbeeld van velen, dat zij in de natuur veel grooter zijn dan de slecht ontwikkelde exemplaren in de menageriën, veroorzaken die met ijzing gepaarde verwondering, en dringen den onkundigen in de natuurwetenschap het vermoeden op, dat alleen in vreemde landen roofdieren gevonden worden, en dat dáár alleen zulke buitengewone, ongelijke gevechten voorvallen. Doch elke droppel water toont ons die met behulp van het mikroskoop, — en met eenige opmerkzaamheid vinden wij ze overal, ofschoon dan ook bij ons zeer in miniatuur, daar wij geene groote roofdieren bezitten. Het is de honger, die daar, even als hier, tot gevechten dwingt, die met betrekking tot de wederzijdsche krachten zeer ongelijk zijn. Ik deel hier twee door mij waargenomen gevechten van kleine dieren mede, die in beide gevallen voor beide partijen een doodelijken afloop hadden.

Na eene genoegzaam den ganschen nacht geduurd hebbende onweêrsbui, zat ik 's morgens op een tuinbank; eene schrede van mij af kroop een lange en dikke regenworm (*Lumbricus terrestris L.*) als een slang in het zand van het pad. Daar kwam een jonge gouden tor (zoogenaamde goudsmid, *Carabus auratus L.*) van middelmatige grootte snel aangeloopen, die, digt bij den worm gekomen, plotseling van rigting veranderde, en pijlsnel op dat dier losrende. Waarschijnlijk door grooten honger gedreven, pakte hij den worm dadelijk met zijne stevige nijpers bij de eerste de beste plaats aan, en wel in het midden, bij de roodachtige dikte, die men den zadel heet. De worm wendde nu uit pijn al zijne krachten aan, om door stuipachtige windingen den vijand te verwijderen, en, daar hem dit niet lukte, omwond hij, gesteund op zijn door den kever aangegrepen middengedeelte, dezen met zijne beide vrije ligchaamsuiteinden zoo heftig, dat hij langer dan eene minuut met hem over het zand heenrolde. Eindelijk strekte zich de worm uit, zijne omwindingen werden zwakker en stoorden den kever slechts zeer weinig meer bij zijn maal. Toen de laatste zijn' honger gestild had, verliet hij den worm; doch ik bemerkte, dat hij zeer wankelde en zeer langzaam voortliep. Ik nam hem op, en vond bij een naauwkeurig onderzoek, dat de dij van den linker voorpoot en het tweede lid van het regter achterbeen gebroken, en er eenige scherpe indruksels in het buikschild aanwezig waren. De gansch niet zachte omhelzingen van den anders zoo weêrloozen worm, en eenige scherpe, grove zandkorrels, die nog aan den worm hingen, hadden hem deze verwondingen bezorgd. Ik deed den kever in eene van boven met gaas geslotene doos, waarvan de bodem met aarde en gras bedekt was, legde eenige rupsen tot voedsel er bij, en plaatste de doos in het luchtige tuinhuis. Toen ik den worm weder opzocht, vond ik dien eenige voeten van de kampplaats verwijderd, en dacht reeds, dat hij ten gevolge van de taaiheid van zijn leven nog leefde. Maar hij was dood; de kever had hem een stuk van de grootte eener suikererwt uitgevreten, en zijne verwijdering van zijne vorige plaats bewerkt door verscheidene honderden mieren, die nog altijd bezig waren, op eene koddige wijze hem heen en weêr trekkende, hem naar hun

in de nabijheid gelegen nest te slepen. Den volgenden dag vond ik den kever dood in zijne doos, de rupsen gezond en levendig; hij had derhalve niet meer gegeten. Aan de indruksels op den buik en de gebrokene plaatsen der pooten vertoonden zich etterachtige uitzweetingen; deze, niet de zoo korte gevangenschap in zijne ruime en luchtige gevangenis, hadden aan zijn jong leven een eind gemaakt; hij had het in den kamp, waarbij hij welligt zijne eerste sporen verdiend had, als gepantserd ridder tegen een ongewapenden vijand, verloren.

Aan het venster van mijne kamer, digt bij mijn lessenaar, hield ik eene huisspin (*Aranea domestica L.*), ten einde te onderzoeken, of men werkelijk uit haar doen en laten eene weêrsverandering vooruit kan zien. Zij was groot en dik, daar het haar aan voedsel niet ontbrak; doch in de twee jaren, gedurende welke ik haar waarnam, heeft zij mij slechts eene zeer geringe meening van hare gave om het weêr te voorspellen doen opvatten, daar ik slechts in eenige gevallen, wanneer later hevige onweders volgden, vooraf eene zekere onrust bij haar bemerkte. Eens vloog door het geopende venster eene tamelijk groote aardwesp (*Vespa vulgaris L.*) in de kamer, en verwarde zich eindelijk in het net der spin. Dadelijk kwam de spin uit hare buisvormige woning, bewoog zich rondom de wesp, doch trok zich, de grootte en sterkte van den vijand waarnemende, snel tot aan de achterste uitgang van hare woning terug, om in geval van nood door de achterdeur te ontkomen, even als ook zeer dikwijls listige menschen zich eene achterdeur open houden. Nadat de wesp lang te vergeefs getracht had zich van hare banden te bevrijden, en het sterke, stoffige net door hevig schuddende bewegingen stuk te trekken, werd zij oogenschijnlijk vermoeid en hield zich geheel stil. Dadelijk rukte de spin met tusschenpoozen voorwaarts; daar de wesp zich echter nog altijd niet meer bewoog, viel zij nu zonder omwegen op haar aan en begon haar uit te zuigen; maar in hetzelfde oogenblik kromde de wesp, die door hare pogingen tot bevrijding het achterlijf vrij gekregen had, het einde daarvan naar het lijf der spin, en stootte de doodende stekellans daarin. Beide strijders maakten nog eenige

stuiptrekkingen en stierven tegelijk. Het geleek naar een duel met pistolen over den zakdoek, bij hetwelk de partijen *a tempo* vuren.

Hoe vaak zag ik niet kleinere spinnen, zeker met grootere voorzigtigheid, wespen dooden, zonder zelve nadeel te ondervinden. Hoevele regenwormen zag ik niet door aardtorren om het leven brengen, en deze, na hun honger gestild te hebben, frisch en vrolijk voort loopen. Ik zag zelfs zulk een kever eenen anderen kurassier, eenen meikever, (*Melolontha vulgaris L.*), het minder beschermde achterlijf bij levenden lijve afvreten. — De beide door mij medegedeelde tooneelen herinneren aan het slot van menig treurspel, waar alles sterft, en waar, zoo 't maar eenigzins mogelijk was, zelfs de souffleur zoude moeten sterven. Zouden heftige fatalisten den afloop van onze beide gevallen ook voor de gevolgen van het noodlot houden? (E. VON OTTO, in *Allgem. Deutsche Naturh. Zeitung von* DRECHSLER, 1856 s. 148).

D. L.

ZEVENHONDERDJARIGE ORANJEBOOMEN.

Onlangs was men te Parijs in den tuin der Tuileriën bezig, de groote kuipen te herstellen, waarin de oranjeboomen staan. Bij die gelegenheid bleek het, uit eenige te voorschijn komende opschriften, dat deze boomen eenen buitengewoon hoogen ouderdom hebben. Verscheidene zijn bij de zevenhonderd jaren en de jongste minstens driehonderd jaren oud. Alle twintig jaren wordt in iedere kuip de aarde door andere vervangen. In de eerste drie jaren na deze verpoting kwijnen de boomen wel is waar eenigzins, doch weldra erlangen zij weder versche krachten, en bloeijen zij des te rijkelijker. Men meent, dat het vooral aan deze tijdelijke verwisseling des bodems moet worden toegeschreven, dat zij eenen zoo hoogen ouderdom bereikt hebben. (*Botan. Zeit.* 1852. s. 24.)

HG.

DE BOOM-PIOEN.

Volgens de berigten, door den Engelschen reiziger FORTUNE uit China over deze fraaiste van alle onze *Pioenen* medegebragt, bereikt dit gewas in de tuinen der Mandarijnen dikwijls eene aanzienlijke grootte. In de omstreken van Shang-haï staat eene *boompioen*, welke jaarlijks 300—400 bloemen geeft. Zoodra zij in bloei is, wordt zij zorgvuldig door een linnen bekleedsel voor den fellen zonneschijn beschut, in welk geval hare bloemen vrij lang stand houden. Het is de *Paeonia arborea* van eenige, of de *P. Moutan* van andere schrijvers; de laatste naam is afkomstig van den naam *Moutanwha*, die door de Chinezen daaraan gegeven wordt.

v. H.

DE STAART

DER

GEWERVELDE DIEREN,

DOOR

P. HARTING.

Een spreker staat tegenover zijne hoorders in eene gunstiger verhouding dan een schrijver tegenover het lezend publiek. Zijn eenmaal de hoorders in de vergaderzaal te zamen gekomen, dan kunnen zij niet wel, zonder zich aan grove onwellevendheid schuldig te maken, deze verlaten op het oogenblik dat de spreker zijn onderwerp noemt. Anders is het met de lezers. Niet zelden wordt een boek of eene verhandeling, alleen op den titel af, ongelezen ter zijde gelegd. Het is niet voldoende, dat de inhoud zelf belangrijk zij. Ook de titel moet uitlokkende wezen, zelfs iets meer beloven dan in het geschrift te vinden is. Ik heb dit maal echter dien auteurskunstgreep niet aangewend, gelijk de eenvoudige, plat prozaïsche titel van dit opstel getuigt. Maar zal daarvan het gevolg niet zijn, dat slechts zeer weinigen zich opgewekt zullen gevoelen om de volgende bladzijden te lezen? En is er dan ook in den wijden omvang der natuurwetenschap geen onderwerp ter behandeling te vinden, meer geschikt om algemeene belangstelling in te boezemen dan de staart! Dat aanhangsel van het ligchaam, waarvan het te betwijfelen valt, of het er eigenlijk wel toe behoort, en hetwelk althans van alle deelen het best zoude kunnen gemist worden, getuige onze rijpaarden, die men den staart zonder schade afkapt; getuige zoovele dieren welke de staart bijna of geheel missen; ge-

20

tuige vooral de mensch, die immers, niet alleen als redelijk wezen, maar ook als de volkomenste vorm, aan het hoofd van het dierenrijk optreedt?

Vermoedelijk zullen deze en dergelijke vragen bij vele lezers van dit Album opkomen, en zal de een met een medelijdend schouderophalen aan den schrijver denken, die over zulk een onderwerp zooveel letters geschreven heeft, terwijl de ander hem misschien zelfs onbescheiden zal noemen, omdat hij de lezers verdenkt van in eene zoo nietige zaak belang te stellen. De eenige gunst, welke ik aan de zoodanigen verzoek, is, mij niet geheel ongehoord te veroordeelen en de moeite te nemen eenige bladzijden door te lezen. Ik meen mij dan te mogen vleijen, dat het hun blijken zal, dat de staart die minachting niet verdient, waarmede men hem doorgaans beschouwt. Integendeel, ik houd mij overtuigd, dat het mij gelukken zal den staart, voor zoover noodig, in zijn regt te herstellen, in zijn regt van te worden aangemerkt als een zeer gewigtig werktuig, hetwelk slechts aan dengenen nietig en van geringe beteekenis kan voorkomen, die niet gewoon is eene dieperen blik te slaan in de hem omringende natuur, en daarbij het verband op te sporen tusschen het maaksel der dieren en hunne levenswijzen.

Aan elk, ook aan dengenen die geen eigenlijk natuurkenner is, zullen echter reeds dadelijk, bij nadere overweging althans, eenige nuttige doeleinden, waartoe de staart aan de dieren, die hem bezitten, strekken kan, voor den geest komen. Immers de runderen, de paarden, dieren, die eene gevoelige huid maar eene betrekkelijk dunne vacht bezitten, verjagen daarmede de voor hen zoo lastige insekten, waaronder er zijn, gelijk de horzels, welke juist die huid bij voorkeur tot legplaats voor hunne eijeren verkiezen. Zonder staart zouden deze en vele andere zoogdieren aan de gestadige aanvallen van die kleine gevleugelde kwelduivels bloot staan, en desniettegenstaande schroomt de mode niet het paard van dit voor hem zoo noodige werktuig te berooven. Een laatdunkende stalknecht matigt zich het regt aan om de natuur te verbeteren, zoo het heet te verfraaijen, en ontneemt aan het edele dier een zijner voornaamste sieraden! Ik zoude kunnen wenschen, dat allen, die zich immer

aan deze navolging van onze overzeesche naburen schuldig maken, gedwongen werden, voor eenige minuten slechts, met zamengebonden handen en ontbloote ruggen te midden van een zwerm muggen te staan. Zij zouden dan vermoedelijk voor eens en voor goed van hunne anglomanie genezen worden. Zij zouden dan althans tot het besef kunnen komen, dat de staart voor vele dieren iets meer is dan een bundel haren, waarvan het onverschillig is of zij hem missen of bezitten.

Maar behalve dit spoedig in het oog vallend nuttige doel, waartoe de natuur vele dieren van zulk een bewegelijk zweepvormig werktuig voorzien heeft, zijn er velerlei andere, nog gewigtigere diensten, welke de staart vermag te bewijzen.

Bij nadere beschouwing leeren wij hem kennen:

als een werktuig tot voortbeweging bij sommige dieren, die andere middelen daartoe geheel missen of daarvan slechts op gebrekkige wijze voorzien zijn;

als een werktuig tot regeling der beweging, zonder hetwelk onmogelijk aan de bijzondere levensvoorwaarden van vele dieren zoude kunnen voldaan worden;

als een werktuig, dat in sommige gevallen als het ware tot de eigenlijke ledematen behoort, daar het dan eens tot steun, dan weder tot grijpen, somwijlen zelfs tot tasten dient;

als een werktuig eindelijk, dat door zijne menigvuldige bewegingen, meer dan eenig ander gedeelte der ligchaamsoppervlakte, de terugspiegeling geeft van de werking der hartstogten en gemoedsbewegingen der dieren.

Uit deze korte optelling volgt reeds, dat er geen orgaan is, dat tot zoovele verschillende verrigtingen dient als de staart. In den regel toch is aan elk orgaan eene enkele verrigting opgedragen, die het in de geheele dierenreeks, waar dit orgaan voorkomt, te vervullen heeft. Het hart stuwt altijd het bloed voort; het darmkanaal dient steeds voor de spijsvertering; de lever scheidt altijd gal af; de kaken en het gebit worden door alle dieren tot het grijpen en vermalen van hun voedsel gebezigd; het gezigtsvermogen berust alleen in het oog, het gehoor bij uitsluiting in het oor. Maar met

den staart is het anders gelegen. Eensdeels ontbreekt hij bij verscheiden dieren, anderdeels is zijn maaksel welligt veel meer uiteenloopend dan van eenig ander ligchaamsdeel, doch steeds zoodanig, dat het beantwoordt aan de bepaalde verrigting, die door de bijzondere levenswijze van het dier gevorderd wordt.

Wij willen dit door eenige voorbeelden ophelderen.

Wie onzer heeft niet wel eens een snoek schier geheel onbewegelijk in een helder water zien "staan." Reeds dit woord, overdragtelijk op een visch toegepast, getuigt voor de schijnbaar volkomen rust van den verslindenden roofvisch, die daar op zijne argelooze prooi loert. Ik zeg schijnbaar, want, bij naauwkeurige beschouwing, zal men eene geringe beweging waarnemen, bestaande in een zacht heen en weder gaan der borstvinnen, waardoor de achterwaarts stuwende kracht van het water, dat ter ademhaling over de kieuwen stroomt, wordt opgewogen. Doch plotseling verdwijnt de snoek, zoo snel, dat het oog hem niet vermag te volgen. Hij "schiet" weg, gelijk men het kenmerkend noemt, hetzij omdat hij eenen welkomen buit ontwaart, of wel omdat de schrik voor eenig gedruisch of beweging hem eene schuilplaats in den modder doet zoeken. Hadden wij hem in het oogenblik waarop hij voortschoot naauwkeurig waargenomen, dan zouden wij gezien hebben, dat hij zich daartoe van zijnen met een breede vin gewapenden staart bediende, dien hij eerst naar voren omboog, om hem vervolgens met groote snelheid weder uit te strekken, zoodat hij als een krachtige veer tegen het daarachter geplaatste water aansloeg en daardoor het geheele ligchaam werd voortgejaagd, even als de pijl door de gespannen boogsnaar.

Wat nu elk onzer ongetwijfeld meermalen van den snoek gezien heeft, kan ons reeds dadelijk in den staart der visschen hun voornaamste orgaan tot voortbeweging doen erkennen. Inderdaad bij verreweg de meeste dieren dezer klasse is hij het hoofdmiddel daartoe, en inzonderheid worden alle snelle plotselijke bewegingen door hem volvoerd. Beroof de zalmen van hunnen staart, en zij zullen niet meer tegen den stroom der snelvlietende rivieren kunnen opzwemmen, veel minder over de watervallen van eenige voeten hoogte heenspringen, die zij op hunnen weg ontmoeten.

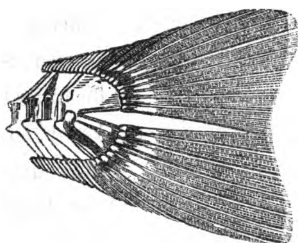


Fig. 1. Staart van een Baars.

De werking van den staart wordt krachtig bevorderd door de staartvin (Fig. 1), die zich aan zijn uiteinde bevindt. Tusschen de waaijersgewijs geplaatste beenige stralen is het vinvlies bevat, dat op het oogenblik, waarop de visch vooruit gaat, door de onderlinge verwijdering der stralen,

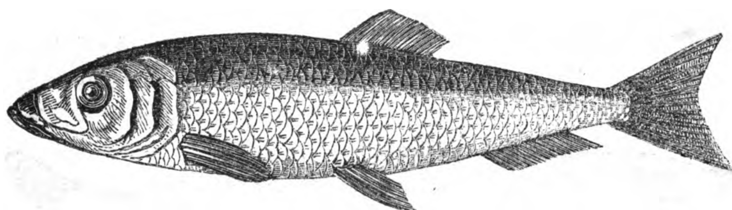


Fig. 2. De Haring.

gespannen wordt, zoodat het eene groote oppervlakte aanbiedt om het water te treffen. Bij het daarop weder naar voren buigen van den staart is dit vlies slap, even als ook dat van de overige vinnen, en daar bovendien bij dit naar voren brengen de scherpe kant aan het water wordt aangeboden, zoo begrijpt men hoe deze tegenovergestelde beweging den visch niet weder achteruit doet gaan.

Bij de meeste visschen (Fig. 1 en 2) is de staartvin zoo geplaatst, dat haar middellijn in de as van het geheele ligchaam is gelegen, en de beide helften zich boven en onder even ver uitstrekken. Natuurlijk is dit ook de voordeeligste plaatsing voor eene voortstuwing in steeds gelijke rigting. Des te zonderlinger is het daarop eene uitzondering te vinden bij de verschillende soorten van Haaijen. Bij dezen (zie Fig 3 en 4) is namelijk de staartvin aan de onderzijde veel grooter, zoodat het grootste gedeelte dus onder de as van het ligchaam gelegen is. Eene andere bijzonderheid in het maaksel dezer vraatzuchtige dieren doet ons echter de beteekenis dezer afwijking nader kennen. De met verscheidene rijen tanden gewapende muil is namelijk aan de onderzijde van den kop en derhalve desgelijks onder de ligchaams-as geplaatst. Zal een haai zijne prooi grijpen, dan

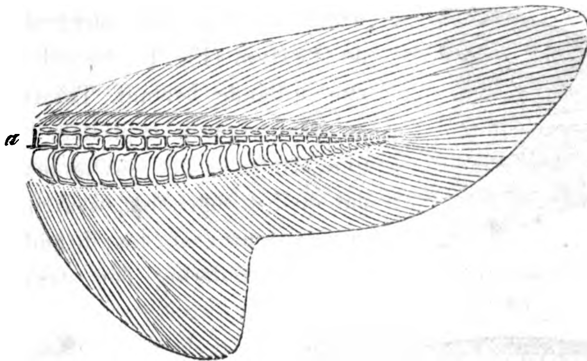


Fig. 3. Staart van een Haai.

moet hij zich daartoe omkeeren, zoodat de buik boven komt, en nu is het duidelijk dat deze beweging zeer bevorderd wordt door de aan dezelfde zijde buiten de as

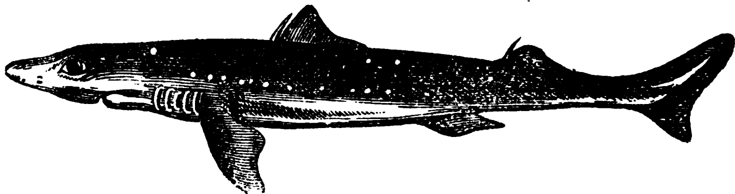


Fig. 4. De Speerhaai.

geplaatste staartvin, die door eenen enkelen slag het geheele ligchaam omwentelt, en in de gunstigste stelling brengt voor den aanval.

Bij de van eene staartvin voorziene, in het water levende zoogdieren, namelijk de walvisschen, (zie Fig. 5.) is deze vin niet, gelijk bij de ware visschen, loodregt, maar horizontaal geplaatst, hetgeen wederom in harmonie is met de levenswijze dezer dieren, die, geen kieuwen maar longen

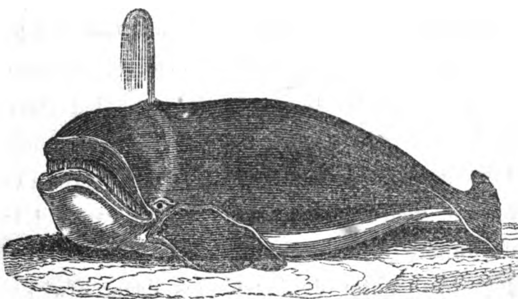


Fig. 5. De gewone Walvisch.

bezittende, van tijd tot tijd boven water moeten komen om adem te halen, hetgeen door de plat uitgebreide staartvin natuurlijk zeer

gemakkelijk wordt gemaakt, doordien eene nederwaartsche beweging daarvan het voorste gedeelte van het ligchaam met den kop oogenblikkelijk doet rijzen. Van de kracht, welke de walvisschen in hunnen staart bezitten, weten overigens de walvischvaarders te spreken, die wel zorgen zullen met hunne sloepen buiten zijn bereik te blijven, daar een enkele slag daarvan het vaartuig kan doen omkantelen, terwijl als een bewijs van de groote snelheid, waarmede zich deze dieren door middel van hun staart voortbewegen, kan strekken, dat men gekwetste walvisschen zoude hebben waargenomen, die binnen 24 uren eenen afstand van 300 uren gaans hadden afgelegd, eene snelheid welke die van eenen spoortrein overtreft.

Merkwaardig is, ten opzigte van de middelen tot voortbeweging, de vergelijking tusschen de walvisschen en de zeehonden. Bij de laatsten (zie Fig. 6) wordt de staart bijna geheel gemist, maar daarentegen bezitten zij in hunne achterwaarts gekeerde achterpooten, welker teenen door een vinvlies vereenigd zijn, uitnemende werktuigen om zich in het water voort te stuwen. Te vergeven was het daarom, dat vroegere natuuronderzoekers in den staart der walvisschen de onderling vergroeide achterpooten der zeehonden meenden te herkennen, ofschoon zulk eene vergelijking in werkelijkheid geheel onjuist is, en door het verschillend ontleedkundig maaksel van beide soorten van werktuigen weêrlegd wordt. Wij hebben hier slechts een voorbeeld van het vervangen der achterste ledematen door den staart, en dergelijke voorbeelden zijn er vele. Een der sprekendste wordt ons door de kikvorschen geleverd. Gedurende hunnen eersten leeftijd, dadelijk nadat zij het ei verlaten hebben, ontbreken bij deze dieren de pooten (Fig 7 *a*), maar daarvoor in plaats bezitten zij een zeer bewegelijken, in de loodregte rigting platten staart. Ouder wordende,

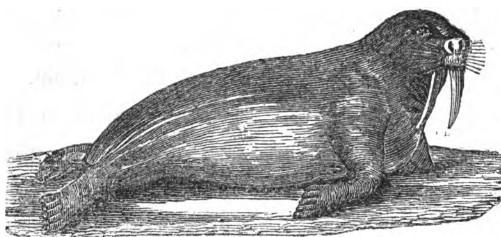


Fig. 6. Walrus.

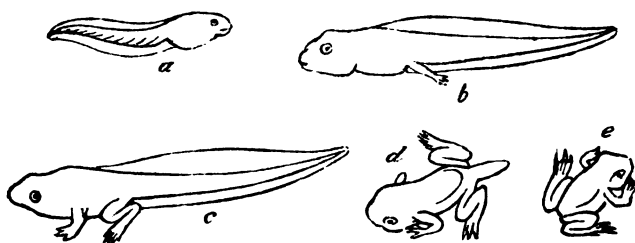


Fig. 7. Ontwikkeling van den Kikvorsch.

beginnen zich allengs hunne pooten te ontwikkelen (zie *b*, *c*), en zoodra deze groot genoeg zijn, om door hunne bewegingen het ligchaam voort te stuwen, begint de nu nutteloos geworden staart in te krimpen (*d*) en verdwijnt spoedig geheel (*e*). Bij andere kruipende dieren daarentegen, b. v. de watersalamanders (zie Fig 8), die slechts korte pooten bezitten, waarmede zij wel loopen maar niet zwemmen kunnen, blijft de staart gedurende hun geheele leven bestaan.

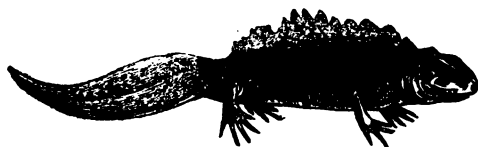


Fig. 8. Watersalamander. (*Triton cristatus.*)

Eenen dergelijken zijdelings platgedrukten staart treffen wij ook aan bij eenige weinige zoogdieren, die hun leven meerendeels in het water doorbrengen. Vooral verdient als zoodanig genoemd te worden de Desman of Russische Muskusrat (*Myogalea moscovitica*) (zie Fig. 9), een dier dat in de meeren en rivieren van zuid-oostelijk Rusland leeft, en zich met water-insekten en hunne maskers, maar vooral met bloedzuigers voedt, die het zeer behendig met zijnen tot een snuit verlengden neus uit den modder weet te halen. De vrij lange en platte staart is niet met haren, maar met schubben bedekt, en dient hem als eene uiterst bewegelijke roeispaan.

Minder volkomen tot dat doel ingerigt is de staart van de Ondatra of Canadasche Muskusrat (*Fiber Zibeticus*), daar deze slechts aan het einde plat en geschubd is. Dit dier behoeft trouwens ook geen zoo krachtig werktuig tot snelle voortbeweging, daar het niet van dieren maar van waterplanten leeft.

Juist in de tegenovergestelde rigting plat gedrukt, is de breede,



Fig. 9. Desman.

mede met schubben bedekte staart van den bever (zie Fig 10.) Het is genoeg bekend, dat dit dier altijd in de onmiddelijke nabijheid van het water leeft en daar zijne merkwaardige woningen bouwt. Ook is de bever geheel ingerigt voor een



Fig. 10. Bever.

tijdelijk verblijf in het water, waarvan vooral de gevinde achtervoeten getuigen. Dat de krachtige staart hem mede bij het zwemmen behulpzaam is, laat zich niet betwijfelen, doch eene andere vraag is het of die staart hem ook dient als eene soort van troffel, om er de klei, waaruit deze dieren hunne hutten zamen stellen, mede vast te kloppen en glad te strijken. Vroeger voor waarheid aangenomen,

even als verscheidene andere sprookjes, waarmede de huishouding der bevers is opgesierd, is later dit gebruik door ooggetuigen noch bevestigd, noch bepaald ontkend geworden. En wanneer men nu in het oog houdt, dat deze staart eene aanzienlijke zwaarte bezit, daar zijn gewigt niet zelden vier pond bedraagt, zoo moet hij reeds, op geheel lijdelijke wijze, bij het slepen over de natte klei even als een rol werken en de weeke massa vast en glad maken, terwijl het tevens geenszins onwaarschijnlijk is, dat zulks door op- en neêrgaande bewegingen van het deel ondersteund wordt, al zijn deze dan ook geheel instinktmatig en geenszins het gevolg van eenig verstandelijk overleg.

In de tot hiertoe beschouwde dieren zagen wij den staart de dienst vervullen van de roeispaan, waarmede een matroos, achter op de plecht van een boot staande, zijn vaartuig doet vooruitgaan, of van de zoogenaamde schroef, door welks ronddraaijing de stoomboot het water klieft, doch met dit verschil, dat geen menschelijke kunst immer de veelzijdigheid van beweging kan nabootsen, waartoe de natuur de visschen en andere waterdieren heeft in staat gesteld, — iets dat ons later nog duidelijker blijken zal bij de beschouwing van het ontleedkundig maaksel van den staart.

Het spreekt wel van zelf dat, bij de alleen op het land levende dieren, de staart niet een zoo algemeen tot voortstuwing bestemd werktuig is, als bij diegenen, wier woonplaats bij uitsluiting of tijdelijk het water is. Intusschen zijn er toch sommige, waarbij zij ook daartoe medewerkt. Vooral geldt zulks van de Kangoeroe's, onder welken algemeenen naam trouwens verscheidene soorten van dieren begrepen worden, die alleen te huis behooren op Nieuw-Holland en de naburige eilanden. Allen komen echter daarin overeen, dat zij zeer korte voor- en daarentegen zeer lange achterpooten bezitten en bovendien een langen, zwaren, aan de inplanting driehoekigen staart. Die staart is voor deze dieren een onontbeerlijk werktuig. Vooreerst dient hij hun als steunsel bij hunne gewone, half zittende houding op de achterpooten (zie Fig. 11.) Maar in de tweede plaats bezigen zij hem bij het loopen. De Kangoeroe's bewegen zich namelijk op tweederlei wijze, hetzij springende op



Fig. 11. Kangoeroe.

hunne achterpooten, zonder dat de voorpooten den grond raken, of zij plaatsen ook deze tijdelijk op den grond, zoodat zij dan op alle vier de ledematen rusten. Deze laatste houding is bij het loopen zelfs de meest gewone, daar zij aldus hun voedsel zoeken, dat voornamelijk uit gras bestaat, terwijl zij alleen den springenden gang aannemen, wanneer zij vervolgd worden of hun hinderpalen in den weg komen. Men heeft gezien dat de grootste soort (*Macropus fuliginosus*) dan sprongen van dertig voet doet. Maar het is duidelijk dat, zoodra zij op vier pooten gaan, de beurtelingsche beweging der voor- en achterpooten zeer belemmerd wordt door het groote verschil in lengte, dat tusschen beide bestaat. Hier komt nu de staart te hulp. Het dier, voorover hellende en rustende op zijne vier pooten, kromt den staart in de gedaante van een S, terwijl het tevens de onderzijde van de tweede bogt tusschen de achterpooten brengt. In deze houding rust het onderste derde gedeelte van den staart op den grond; het dier steunt daar op, ligt zijne achterpooten op, en vervolgens het boveneinde of de eerste bogt van den staart ontrollende, stuwt het zijn achterligchaam vooruit en ligt te gelijk de voorpooten op, die het nu zoover vooruit

werpt als het kan. Op hetzelfde oogenblik trekt het den staart weder tusschen de beenen en bevindt zich dan in dezelfde houding als vroeger. In werkelijkheid geschiedt derhalve de vooruitgang geheel door den staart, die, als een dubbel gebogen veêr, het achterdeel opwipt en het geheele ligchaam vooruit stuwt. Doch ook bij den sprong is de staart aan den Kangoeroe van veel nut, door het evenwigt te bewaren, zoodat het dier telkens weder op zijne achterpooten teregt komt. Daartoe trouwens dient de staart aan zeer vele zoogdieren. Zoo b. v. aan de Eekhoorns, een geslacht van sierlijke, bevallige dieren, dat in alle luchtstreken, en bijna in alle landen (Australië alleen uitgezonderd) zijne vertegenwoordigers heeft. Allen kennen wij het gewone eekhoorntje (*Sciurus vulgaris*), dat onze bosschen bewoont, en waarvan die, welke in het hooge noorden van Europa en Azië leven, des winters eene fraaije grijsachtige vacht verkrijgen, welke het bij onze dames als pelterij zoo geliefde *petit gris* levert. Even als dat diertje, leven ook alle andere Eekhoornsoorten van boomvruchten, en zijn in den letterlijken zin boombewoners. Zij springen van den eenen tak op den anderen, maar ook van den eenen boom naar den anderen, welks takken soms vijftien en meer voeten van die des eersten verwijderd zijn. Bij deze sprongen bewijst de staart hun dezelfde dienst als de vederen waarmede het achtereinde van een pijl voorzien wordt, om dezen, na afgeschoten te zijn, in eene regte rigting te houden. Die staart is namelijk met lange haren bezet, welke zich ter weêrszijde van de algemeene as uitbreiden. Op het oogenblik dat de eekhoorn den sprong doet, strekt hij zijn staart, die hij in de rustende of loopende houding op eene bevallige wijze tegen den rug omhoog geslagen droeg, achterwaarts uit, even als ware het een roer, en zijn sprong is nu zoo zeker, dat hij zelden of nooit den tak mist, welken hij zich tot doelwit gekozen heeft. Hetzelfde geldt van de zoogenaamde vliegende Eekhoorns (*Pteromys*, zie Fig. 12), wier tusschen de ledematen uitgebreide huid hun bovendien als een valscherm dient, zoodat zij, in de lucht eenige oogenblikken zwevende, afstanden van dertig tot veertig voeten afleggen, en desgelijks van de tot de orde der buideldieren behoorende Pha-



Fig. 12. Vliegende Eekhoorn.

langisten, waarvan sommige soorten eene dergelijke vlieghuid en mede een langen, sterk behaarden staart bezitten.

Andere merkwaardige voorbeelden van het nut des staarts als regelaar der beweging, leveren ons de in Züid-Afrika levende springhaas (*Helamys caffer*), en de springmuizen, vooral de laatste, waarvan eene soort (*Dipus sagitta*, zie Fig. 13) het zuiden van Rusland, de andere (*D. ægyptius*) het noorden van Afrika bewoont. Het zijn diertjes, die iets kleiner zijn dan een rat, met welke zij overigens in ligchaamsvorm tamelijk overeenstemmen, maar zij verschillen daarvan zeer door hunne geweldig lange achterpooten, ter-

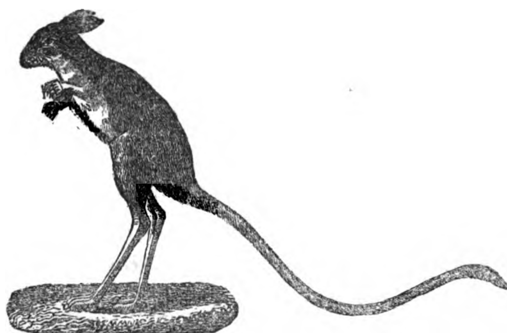


Fig. 13. Springmuis.

wijl daarentegen de voorpooten zeer kort zijn. Het betrekkelijk verschil in de lengte der voorste en achterste ledematen, is bij deze dieren nog veel aanzienlijker dan bij de kangoeroe's. Ook springen zij met zulk eene snelheid, dat een man te paard hen niet achterhalen kan. Elke sprong is van tien tot twintig voeten ver. Als een allerzonderlingst gezigt wordt de vertooning beschreven, die een troep springmuizen in een korenveld oplevert. Worden zij daaruit verjaagd, dan ziet men telkens eenige dezer diertjes boven de hoogste korenhalmen uitspringen. Dat hun zeer lange, aan het einde van een bosje haar voorziene staart strekt, om hunne bewegingen bij den sprong te rigten en het ligchaam in evenwigt te houden, is door LEPECHIN proefondervindelijk aangetoond, door namelijk hun den staart te ontnemen. De dieren buitelden nu bij den sprong voorover en waren volstrekt niet meer in staat om zich op de gewone wijze voort te bewegen.

Is de staart voor vele zoogdieren een gewigtig hulpmiddel ter beweging, hij is dit niet minder bij de vogels gedurende hunne vlugt. Door zich uit te breiden ondersteunt hij het achterste gedeelte des ligchaams. Door eene nederwaartsche beweging van den staart, rijst het voorste gedeelte van het ligchaam, terwijl dit daarentegen daalt, wanneer de staart naar boven geslagen wordt. Eindelijk bezitten sommige vogels (gelijk b. v. de zwaluwen) het vermogen om daaraan eene zijdelingsche helling te geven, zoodat hij als een roer werkt, ter verandering van de rigting der vlugt. Maar bovendien strekt de staart ook aan eenige vogels tot nog andere bewegingen dan die, welke zij vliegende volvoeren. Bij sommige klimvogels, b. v. de Spechten (zie Fig. 14) zijn de staartvederen buitengewoon stijf en hard, iets dat hun in hunne levenswijze zeer te stade komt. Deze vogels voeden zich namelijk met insekten, die vooral onder de schors der boomen huizen. Om deze te zoeken, pikken zij met hunnen bek in den boom, daartoe gewoonlijk hunnen togt aanvangende nabij den wortel en nu van daar naar den top opklimmende. Hierbij hechten zij zich met hunne scherpe nagels op den stam vast en springen met rukken naar boven, daarin geholpen door den stijven veerkrachtigen staart, die



Fig. 14. Specht.

hun daartoe een vast steunpunt verschaft.

Ziedaar derhalve reeds eene reeks van voorbeelden, waaruit duidelijk blijkt, dat dit schijnbaar zoo nietig aanhangsel inderdaad voor vele dieren geheel onmisbaar is. Maar nog eene merkwaardige verrigting, waartoe de staart van sommige dieren in staat is, blijft ons ter vermelding over. Ik bedoel het vermogen tot grijpen, dat de staart in sommige gevallen in eene zeer hooge mate bezit. Reeds van te voren kan men verwachten, dat men dit vermogen alleen aantreffen zal bij zulke dieren die boombewoners zijn, en aan wie derhalve het bezit van zulk een grijpstaart, waarmede zij de takken kunnen omklemmen, en die hun inderdaad als een vijfde lid dient, dat de vier overigen in bewegelijkheid ver overtreft, van het grootste nut moet zijn. En zoo is het ook. Onder de kruipende dieren treffen wij zulk eenen grijpstaart aan bij den Kameleon (zie Fig. 15); onder de zoogdieren vooreerst bij soorten die tot de familie der Stekelvarkens behooren, maar geenszins bij allen. Terwijl namelijk de Stekelvarkens der oude wereld, die alleen op den grond leven, eenen doorgaans korten, althans niet tot grijpen geschikten staart bezitten, zijn daarentegen de Zuid-Amerikaansche, zich met boomvruchten voedende soorten, behoorende tot het geslacht *Cercolabes* (zie Fig. 16), daarvan wel voorzien, waarbij nog de bijzonderheid opmerking verdient, dat hun staart zich bovenwaarts omkrult, terwijl daarentegen de grijpstaarten van andere zoogdieren zich benedenwaarts ombuigen, en dus met de onderzijde het voorwerp omslingeren.

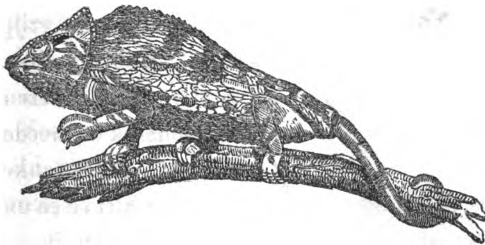


Fig. 15. Kameleon.

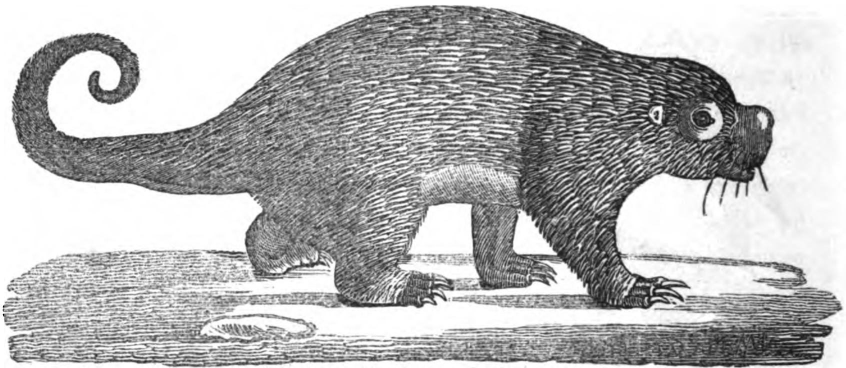


Fig. 16. *Cercolabes prehensilis.*

Verders komen grijpstaarten voor bij verscheidene dieren, behoorende tot de ook in zoo vele andere opzigten merkwaardige orde der buideldieren, en wel tot de geslachten ***Phalangista***, ***Trichurus***, ***Tarsipes*** en ***Didelphys.*** Uit dit laatste geslacht verdienen nog twee Zuid-Amerikaansche soorten eene meer bijzondere vermelding, t. w. ***Didelphys dorsigera*** en ***D. murina***, om het zonderlinge gebruik dat reeds de jeugdige diertjes, die de moederhulp nog niet ontberen kunnen, van hunne grijpstaarten maken. Even als andere buideldieren, draagt namelijk de moeder (zie Fig. 17) de aanvankelijk nog zeer kleine en onvolkomene jongen in een voor aan het ligchaam geplaatsten zak of buidel, welke de tepels omgeeft, die in den eersten tijd door de diertjes niet worden losgelaten. Maar wanneer deze eenen zekeren trap van ontwikkeling bereikt hebben, dan verlaten



Fig. 17. Buidelrat (*Didelphys.*)

zij dien zak en worden nu door de moeder op haren rug gedragen, waarbij zij hunne staartjes spiraalsgewijs slingeren om de staart van deze (zie Fig. 18.). Zelfs wanneer zij groot en krachtig genoeg

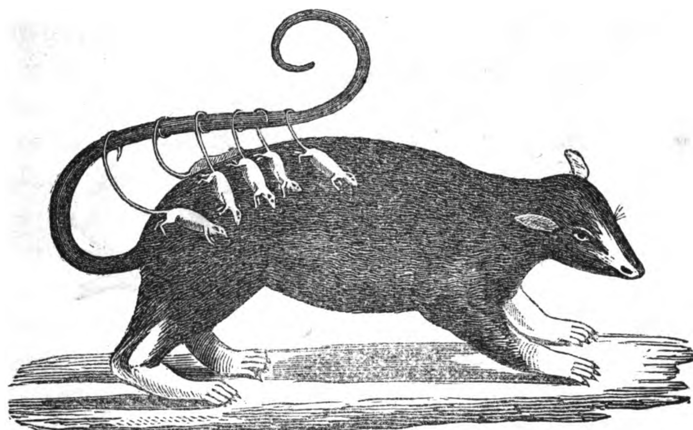


Fig. 18. *Didelphys dorsigera.*

geworden zijn, om zich tijdelijk op den grond te bewegen, haasten zij zich toch, bij het minste dreigend gevaar, dit toevlugtsoord weder in te nemen, en niet zelden is dan de arme moeder zoo beladen met haar talrijk kroost, dat zij moeite heeft zich snel genoeg te bewegen om het gevaar te ontvlugten.

Vooral zijn het echter de in de digte, overoude bosschen van Zuid-Amerika levende Rolapen (*Cebus*), Slingerapen (*Ateles*) en Brulapen (*Mycetes*), die zich door het bezit van eenen langen tot grijpen geschikten staart onderscheiden (zie Fig. 19.). Van de kracht, waarmede de staart dezer dieren zich om de takken strengelt, hebben reizende natuuronderzoekers meermalen gelegenheid gehad zich tot hunne teleurstelling te overtuigen. Indien namelijk zulk een aap door een schot getroffen wordt en niet dadelijk dood uit den boom nedervalt, dan blijft hij aan den krampachtig om eenen tak gekronkelden staart hangen, en zoo draagt deze soms uren lang het doode ligchaam, terwijl zijne windingen eerst ontrollen, nadat de lijkstijfheid heeft opgehouden en het bederf is aangevangen.

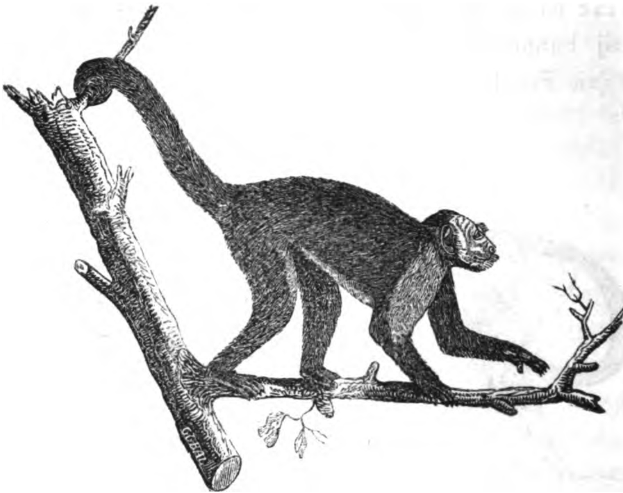


Fig. 19. Rolaap (*Cebus.*)

Vroegere reizigers hebben nog een zonderling gebruik medegedeeld, dat de Slingerapen van hunne grijpstaarten maken zouden. Om namelijk eene rivier over te steken of van den eenen boom op den anderen te komen, zouden zij zich aan elkander vasthechten door met de handen elkanders staart vast te houden en zoo een lange keten te vormen, die dan heen en weêr zoude slingeren en al grooter en grooter schommelingen beschrijven, tot dat eindelijk de onderste het doel, dat zij bereiken willen, vat en nu de overigen naar zich toe trekt. Ik moet er echter bijvoegen, dat men later de waarheid van dit verhaal in twijfel heeft getrokken.

Zekerder is het, dat de Slingerapen en desgelijks de Brulapen hunnen staart niet enkel tot grijpen maar ook tot tasten gebruiken. Beide onderscheiden zich namelijk van de Rolapen onder anderen daarin, dat hun staart aan zijn uiteinde van onderen onbehaard is. Het tastgevoel is op deze plaats zoo fijn, dat een slingeraap daarmede door enkele aanraking de voorwerpen herkent, zonder deze te zien. De staart is derhalve voor hem bovendien een soort van vinger, maar die boven de gewone vingers verre uitmunt in bewegelijkheid, en welligt nog meer vergelijkbaar is bij den snuit van den olifant, welke mede zoowel een grijp- als een tastwerktuig is.

Men zoude kunnen vragen, of er niet nog andere zoogdieren zijn, die hunnen staart tot tasten kunnen gebruiken. Met zekerheid kan ik daarop geen antwoord geven; maar het vermoeden ligt voor de hand, dat zulke dieren, wier staart geheel of gedeeltelijk onbehaard is, daarin genoegzaam tastgevoel zullen bezitten, om daarmede hun nut te doen. Zoo b. v., schijnt zulks geenszins onaannemelijk voor de Ratten, die, in tegenstelling met vele andere dieren, welke, even als zij, bij voorkeur op donkere onderaardsche plaatsen hun verblijf houden, van lange staarten voorzien zijn, waaraan nagenoeg geene haren voorkomen. De zaak zoude trouwens gemakkelijk genoeg door onderzoek uit te maken zijn. Dat de ratten zeer goed weten, dat zij zulk een aanhangsel bezitten en daarvan zelfs een vrij listig gebruik weten te maken, schijnt te blijken uit het volgende voorval, dat in een achtingswaardig wetenschappelijk tijdschrift (FRORIEP's *Not.* Bd. XI S. 867) is medegedeeld. "Een kistje met eenige fleschen olijfolie stond in eene provisiekamer, die zelden geopend werd, en de deksel was daarvan afgenomen. Toen men op die kamer kwam, om eene dezer fleschen te halen, waren de stevige blaas en de draad, waarmede de fleschen toegebonden waren geweest, verdwenen en tevens een aanmerkelijk gedeelte van den inhoud der fleschen. Daar deze omstandigheid zonderling toescheen, werden eenige fleschen met olie gevuld en hunne openingen even zoo gesloten als vroeger. Den volgenden morgen was weder een gedeelte der olie verdwenen. Nu gaf men acht, en wel door middel van een klein venstertje, dat op de kamer uitzag, en men bemerkte eenige ratten, die in de kist klauterden en hunne staarten in de fleschen staken, die zij er dan weder uittrokken, en waarvan zij de daaraan hangende olie aflikten." Dit geval herinnert aan een ander, waarvan de Fransche reiziger LABORDE (zie BOITARD, *Jardin des plantes* p. 286) gewag maakt. In Suriname en Brazilië leeft eene soort van Buideldier, dat zich bij voorkeur met krabben en kreeften voedt en daarom *Didelphys cancrivora* heet. Volgens genoemden reiziger nu, zoude dit dier, ten einde deze schaaldieren meester te worden, zijn staart steken in de gaten, waarin hij de aanwezigheid van een krab vermoedt. Deze laatste, zelf een roofdier zijnde, ziet den

staart voor goeden buit aan en pakt hem met zijn scharen, maar het buideldier haalt dan dit zonderling hengelsnoer weder op en verslindt de daaraan hangende krab.

Wij zullen ons niet ophouden bij het onderzoek van de meerdere of mindere geloofwaardigheid dezer feiten. Ik deel ze hier mede gelijk ik ze bij anderen gevonden heb, zonder voor de waarheid daarvan borg te willen staan, doch evenmin meen ik dat wij regt hebben ze bepaald te ontkennen. In de levenswijs der dieren komen toch nog vele andere bijzonderheden vòor, die niet minder vreemd en ongewoon schijnen, en waarvan een naauwkeurig onderzoek toch de juistheid met zekerheid heeft doen kennen. Mogt dit hier ook het geval zijn, dan zouden in den staart welligt nog meer geheimen schuilen dan wij er thans nog in vermoeden. Welligt geldt zulks ook van het laatste straks door mij genoemde doel, waartoe de staart door de dieren wordt aangewend, namelijk: als middel om kondschap te geven van hunne hartstogten en gemoedsbewegingen.

De dieren bezitten geen spraak. De geluiden die zij maken, leveren slechts weinig verscheidenheid op, en, al beantwoorden ook zekere bepaalde toonen aan gemoedsbewegingen in het algemeen, en al is het niet te betwijfelen, of dieren van dezelfde soort geven aan elkander daardoor op eene min of meer duidelijke wijze eenige hunner gewaarwordingen en behoeften te kennen, zoo is echter dit middel hoogst gebrekkig, wanneer wij het vergelijken met de aan klanken zoo oneindig rijkere menschelijke taal. Bovendien bezit de mensch nog in zijne handen, in zijn gelaat, dat zoo afwisselend van uitdrukking is, gewigtige hulpmiddelen om de spraak te ondersteunen, gelijk vooral zij weten, die gewoon zijn met doofstommen om te gaan. De dieren daarentegen ontberen, indien wij de bewegingen der lippen en kaken uitzonderen, ook deze ondersteuning geheel of grootendeels. Slechts bij sommige, vooral de grootere anthropomorphische aapsoorten, is het gelaat naakt, en vertoont de weêrkaatsing van inwendige driften en aandoeningen, ten gevolge van de zamentrekking der aangezigtsspieren. Even als de mensch, ontberen zij echter den staart, en dat de verschillende bewegingen van dezen, althans bij sommige dieren, in overeenstemming zijn

met hunne gewaarwordingen en deze door een uiterlijk teeken openbaren, kan niet betwijfeld worden. Wanneer een hond mismoedig is, laat hij den staart hangen. Is hij bevreesd, dan slaat hij den staart tusschen de beenen en loopt, gelijk men het noemt, "druipstaartend" weg. Vreugde daarentegen doet zijn staart omhoog rijzen en zich sierlijk omkrullen, terwijl hij blijk geeft van liefde, van gehechtheid, door die zachte slingerende beweging, welke men kwispelen noemt. Deze teekentaal van den hond, door middel van de afwisselende zamentrekking zijner verschillende staartspieren, is ons allen gemeenzaam, omdat er geen dier is dat meer dan hij de medgezel is van den mensch. Maar zouden niet ook andere dieren in het bezit van eene dergelijke taal zijn, die wij slechts niet verstaan, omdat wij er minder acht op hebben gegeven? Zouden b. v. de golvende bewegingen, die de staart bij het kattengeslacht vertoont, geenerlei beteekenis hebben? Ik ben inderdaad zeer geneigd het te gelooven. Zeker althans is het, dat de leeuw zich de zijden met den staart slaat, wanneer hij toornig wordt. Hetzelfde doet ook de stier, en dat ook vogels eene soort van staartspraak bezitten, bewijst het zoogenaamde pronken van kalkoenen en van paauwen.

Doch ik wil mij in dit gedeelte van mijn onderwerp niet verder wagen, en de grondlegging eener staart-linguistiek overlaten aan hen, die, door eenen dagelijkschen omgang met vele soorten van dieren, in de gelegenheid zijn, het verband tusschen hunne staartgebaren en hunne gemoedsbewegingen op te sporen.

Liever willen wij nog eenige oogenblikken stilstaan bij de beschouwing van het merkwaardige maaksel van den staart. Deze beschouwing kan hier echter slechts zeer beknopt en oppervlakkig zijn. Zij zal echter, vertrouw ik, voldoende wezen om een denkbeeld te geven van de wijze, waarop de staart in staat is de menigvuldige en veelsoortige bewegingen te volvoeren, die wij achtereenvolgens hebben opgeteld.

Het is genoeg bekend, dat alle gewervelde dieren eene wervelkolom bezitten, en dat daaraan hun naam ontleend is. Het beenig gedeelte van den staart nu is niet anders dan de achterwaartsche voortzetting van die wervelkolom, en bestaat, even als het tot den

hals en den tronk behoorende gedeelte, uit een reeks of liever keten van afzonderlijke stukken of wervels, die door talrijke banden tot een bewegelijk geheel verbonden zijn, terwijl bovendien tusschen elk paar wervels zich als het ware eene peesachtige schijf bevindt, die de onderlinge onmiddelijke aanraking en drukking belet, zonder de beweging binnen zekere grenzen te verhinderen. Aan de hals-, rug- en lendenwervels onderscheidt men de volgende deelen (zie Fig. 20 en 21): 1o. het altijd benedenwaarts gekeerde ligchaam des wervels *a*, 2o. de ring *b*, in welker opening het ruggemerg bevat is, in dier voege dat dit, omgeven door alle de achter elkander gelegen wervelringen, in een beenigen trechter bevat is, die het voor beleediging beschut.



Fig. 20. Een Wervel.

Het ringgedeelte is voorzien van verscheidene uitsteeksels, waarvan de voornaamste zijn: de beide ter weêrszijde geplaatste dwarse uitsteeksels *c*, *c*, en de bovenwaarts naar de rugzijde toegekeerde doornuitsteeksels *d*.

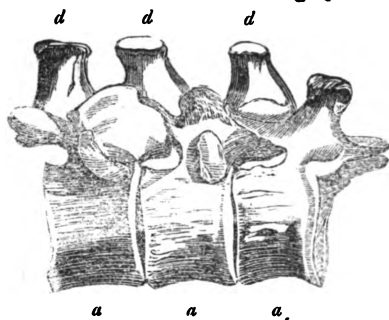


Fig. 21. Drie met elkander verbondene wervelbeenderen.

In den staart is dit maaksel eenigzins gewijzigd, en wel over het algemeen des te meer, naarmate de wervels naar het einde van dit deel gelegen zijn. Reeds in de eerste staartwervels wordt de ringopening al naauwer en naauwer en verdwijnt in de volgende geheel, zoodat derhalve hier het ruggemergkanaal eindigt en alleen de ligchamen der wervelen overblijven. Bij de zoogdieren verkrijgen deze daar ter plaatse tevens eene veel grootere lengte, terwijl hun dwarse doormeter allengs geringer en geringer wordt, en de laatste wervel eindelijk in een fijne spits uitloopt. Hiervan zijn echter de soorten uitgezonderd, die een grijpstaart bezitten, bij welke ook de laatste staartwervels tamelijk breed en plat zijn.

Alleen de eerste staartwervels der zoogdieren zijn nog voorzien

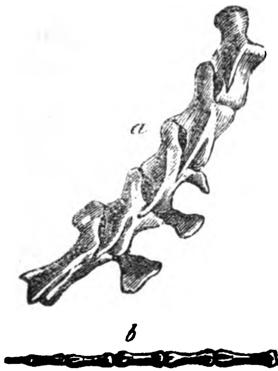


Fig. 22. *a* Eerste, *b* laatste staartwervels van een Kangoeroe.

van dwarse uitsteeksels en van bovenste doornuitsteeksels. Deze zijn eenigzins naar achteren gekeerd, in tegenstelling met de doornuitsteeksels der halswervels, die naar voren gewend zijn. Het is duidelijk dat daardoor in beide gevallen de voor de beweging van het deel meest gunstige inplanting der spieren wordt verkregen. Maar behalve deze uitsteeksels neemt men aan de eerste staartwervels ook nog een soort van onderste doornuitsteeksels waar, welke soms ter plaatse van hunnen oorsprong eenen ring daarstellen, gelijk bij de visschen algemeen het geval is, maar ook bij sommige zoogdieren, zoo als de slingerapen, terwijl zij bij anderen eenen V-vorm bezitten.

De overige staartwervels der zoogdieren zijn nagenoeg glad, met slechts geringe verhevenheden voor de inplanting van de pezen der spieren. Zij vertoonen schier de gedaante van vingerkootjes, zijnde smal in het midden en ter weêrszijde in breede geledingsvlakten uitloopende.

Nog verdient hier vermeld te worden, dat bij sommige zoogdieren het uiteinde des staarts van een nagel of stekel voorzien is. Deze is reeds lang bekend bij den leeuw, maar ook bij sommige kangoeroes (*Macropus unguifer*, *M. fraenatus*, volgens GOULD) en apen (b. v. bij *Semnopitheus melalophus*) en zelfs bij den in de Lithauensche bosschen levenden Aueros (volgens BEKKER) wordt zulk een hoornachtige spits aangetroffen.

Bij de vogels, de kruipende dieren en visschen zijn in den regel alle de wervels van min of meer lange uitsteeksels voorzien. Ook komen bij de talrijke soorten zoowel van deze klassen, als van die der zoogdieren, nog een groot aantal wijzigingen voor, waarbij wij, hoe gewigtig ook, hier niet kunnen stilstaan, omdat wij dan in te vele bijzonderheden zouden moeten treden. Alleenlijk doe ik nog de eigendommelijke gedaante opmerken, welke de laatste staart-

wervel bij de vogels heeft (zie Fig 23). Deze is namelijk tot eene platte schijf uitgebreid, die ongeveer den vorm van een ploegschaar heeft, en dient voor de ondersteuning van de staartvederen en voor de inhechting der spieren, waardoor deze worden op- en neêrbewogen. Bij de meeste vogels staat deze platte wervel loodregt. Bij de Paauw daarentegen zijn twee horizontaal liggende schijven door eene loodregte dunne beenplaat vereenigd, en bij den Casuaris, die geen uitwendig zigtbare staart heeft, loopt deze laatste wervel daarentegen in een kegelvormige spits uit; een duidelijk bewijs voor de beteekenis van dezen schijfvorm als inplantingsvlak voor de staartvederen, waar deze gevonden worden.



Fig. 23. Laatste staartwervel van een Valk.

Ziedaar een oppervlakkig overzigt over het maaksel der beenige deelen, die, tot een keten vereenigd, even zoovele geledingen daarstellen, waardoor de staart een orgaan wordt, dat met groote stevigheid eene groote mate van buigzaamheid paart. Het getal dier geledingen kan natuurlijk zeer verschillen. Bij de vogels bedraagt het doorgaans 6—8, zelden 10, gelijk bij de Pinguins. Veel meer afwisselend is dit aantal bij de zoogdieren. Met uitzondering van sommige walvischachtige dieren, met name de Vinvisschen, waar het getal staartwervels tot 60 toe bedraagt, doch welker staart zich niet scherp van het ligchaam afscheidt, heeft de groote Miereneter (*Myrmecophaga jubata*) er de meeste, namelijk 46; de grijpstaarten van boven genoemde Apen en Buideldieren bezitten van 29 tot 36 wervels; bij de Eekhorens bedraagt dit getal van 25 tot 32. Daarentegen zijn er onder de zoogdieren sommige, die geen uitwendigen staart hebben, doch waaraan, gelijk het ontleedkundig onderzoek leert, toch de staartwervels niet geheel ontbreken, maar tot het door de huid en spieren bedekte zoogenaamde stuit- of koekoeksbeen vereenigd zijn, dat het uiteinde van de wervelkolom uitmaakt. Bij den Orang-oetan bestaat dit uit 5, bij den Siamang uit 3 wervels. Slechts in zeer zeldzame gevallen zijn zoogdieren in den volstrekten zin ongestaart. Dit geldt namelijk van sommige grootere soorten van Vleêrmuizen, behoorende tot de geslachten *Pteropus* en *Phyllostoma*, ofschoon het meerendeel der tot deze orde behoo-

rende soorten, met name de inlandsche, een staart bezitten, die een der aanhechtingspunten voor de vlieghuid oplevert.

Het grootste aantal wervels komt voor in den staart van sommige kruipende dieren. In dien des Kameleons bedraagt het 66; de Iguaan heeft er 72, en de Javaansche Monitor niet minder dan 115. Hier tegenover staan de mede tot deze orde behoorende kikvorschachtige dieren, die geen spoor van staart hebben, maar wier wervelkolom eindigt in een lang, dun been, waarin men ter naauwernood meer een wervel herkent, ofschoon het in werkelijkheid als zoodanig moet worden beschouwd.

Om het merkwaardig mechanisme van den staart wel te begrijpen, is het echter niet voldoende alleen de harde beenige deelen te kennen, die daarin voorkomen. Deze maken, om zoo te spreken, slechts de lijdelijke bestanddeelen daarvan uit, dat is, zij brengen zelve geene bewegingen voort, maar worden bewogen. De eigenlijk werkzame kracht, waardoor de staart wordt opgeheven, naar beneden getrokken, en ter zijde gewend, waardoor verders elk afzonderlijk gedeelte van de keten van wervelen in verschillende rigtingen kan worden bewogen, zoodat de staart zich kan krommen en zelfs tot een spiraal oprollen, — deze kracht huisvest in de spieren, waarvoor de beenderen slechts de noodige steun- en aanhechtingspunten leveren. Het is dan ook inzonderheid hunne beschouwing, die den staart doet kennen als een werktuig, dat op de meest voortreffelijke wijze is ingerigt tot volbrenging van die veelsoortige bewegingen. Doch de daarvoor bestemde toestel is zoo zamengesteld, dat ik het niet waag daaromtrent in bijzonderheden te treden, die trouwens ook, zonder eene menigte van afbeeldingen, geheel onverstaanbaar zouden zijn.

Eenige weinige woorden hierover mogen derhalve voldoende zijn. Bij de zoogdieren onderscheidt men acht hoofdspieren, die ter beweging van den staart dienen. Eenige daarvan splitsen zich nog in even zooveel kleinere, als er afzonderlijke staartwervels zijn. Hunne talrijke pezen loopen over en langs elkander heen en zijn wederom omgeven door banden, waardoor zij op de voor hen bestemde plaats gehouden worden, zoodat het geheel een verwonderlijk kun-

stig weefsel uitmaakt. Om zich daarvan eene algemeene min of meer juiste voorstelling te vormen, denke men zich eene menigte van koorden gespannen van boven tusschen de laatste lendenwervels en de bovenste doornuitsteeksels der staartwervels, van onderen tusschen de benedenste uitsteeksels van deze en het heupbeen alsmede het heiligbeen, verders ter weêrszijde tusschen het zitbeen en de dwarse uitsteeksels der staartwervels, en eindelijk tusschen elk paar van deze, zoowel van boven als van onderen en aan beide zijden. Het is duidelijk, dat, wanneer die koorden het vermogen bezaten om zich door zamentrekking te verkorten, gelijk zulks bij de spieren werkelijk het geval is, dan zouden daardoor de wervels, die den staart zamen stellen, hetzij gezamenlijk, of elk afzonderlijk in eene bepaalde rigting kunnen bewogen worden, en daar nu elke spier op zich zelve of meerdere gezamenlijk kunnen werken, zoo laat het zich begrijpen hoe er schier geene beweging denkbaar is, welke de staart niet volvoeren kan.

Bij de overige klassen van gewervelde dieren is de inrigting van den spiertoestel in de hoofdtrekken dezelfde, ofschoon met meer of min belangrijke wijzigingen. Zoo b. v. komen bij de vogels spieren voor, die van de dijebeenderen naar den laatsten staartwervel gaan, eene inrigting die ten gevolge heeft, dat, zoodra een vogel loopt, en dus zijne dijebeenderen naar voren brengt, zijn staart naar beneden wordt getrokken. Bij de visschen splitsen zich alle de pezen, alvorens zich op de staartwervels in te planten, in twee takken, en wel in dier voege, dat de pezen der achter elkander volgende telkens door de aldus gevormde opening heen gaan, zoodat derhalve de eene voor de andere als het ware eene scheede daarstelt en de stevigheid van den geheelen toestel daardoor op eene zeer in het oog loopende wijze bevorderd wordt.

Voegen wij nu bij deze uit zoo talrijke beenderen, spieren, pezen en banden bestaande inrigting, nog in onze gedachten eene menigte van zenuwen, die de bevelen van den wil naar elke spier overbrengen, van bloedvaten, die tot in het verste uiteinde doordringen en, zich in tallooze takjes verdeelende, tot voeding en wisseling van bestanddeelen strekken, even als in elk ander lig-

chaamsdeel, — en wij zullen moeten erkennen, dat de staart een werktuig is, hetwelk inderdaad voor geen ander in voortreffelijkheid van maaksel behoeft onder te doen. Herinnert men zich nu bovendien de velerlei doeleinden, waartoe die staart den dieren, welke hem bezitten, nuttig is, dan rijst welligt bij sommigen mijner lezers de vraag op: waarom is de mensch verstoken van een in zoo menig opzigt nuttig orgaan? Dat toch dit gemis niet als een kenteeken zijner hoogere volkomenheid kan worden aangemerkt, volgt reeds dadelijk daaruit, dat hij in dit opzigt slechts gelijk staat met sommige apen, vleêrmuizen en kikvorschen.

Op deze vraag zoude men tot antwoord kunnen geven: omdat de mensch, evenmin als dergelijke dieren, eenen staart behoeft ten einde te voldoen aan de voorwaarden van zijn bestaan. Voor de levenswijze, waartoe de natuur den mensch bestemd heeft, zoude een staart hem een geheel onnut en slechts lastig aanhangsel zijn. Alleen koorddansers, springers, paardrijders en dergelijke zoogenaamde kunstenmakers, zouden daarin een uitmuntend hulpmiddel bezitten, waardoor zij in staat zouden worden gesteld, met nog beter gevolg dan nu, te wedijveren met Kangoeroe's, met Springhazen, Eekhorens, Slingerapen, enz. Maar daar de mensch nu ongelukkiglijk geen staart heeft, zoo mogen wij daaruit alleen afleiden, dat hij voor iets anders geschapen is dan voor het doen van zulke halsbrekende luchtsprongen en andere kunsten, waarin hij wel steeds door genoemde dieren en vele andere zal overtroffen worden.

Intusschen is het toch niet volkomen juist den mensch geheel ongestaart te noemen. Ik bedoel hier geenszins het zonderlinge aanhangsel, door de mode in de vorige eeuw ingevoerd, en dat voorzeker zeer ten onregte bij ons te lande den naam van staart droeg, daar men het niet op de voor dezen bestemde plaats, maar in den nek droeg, maar een deel, dat in werkelijkheid aan den eigenlijken staart der dieren geacht moet worden te beantwoorden. Reeds straks zeide ik, dat sommige apen, die geen uitwendig zigtbaren staart bezitten, toch in hun geraamte daarvan de duidelijke sporen vertoonen, bestaande in het stuit- of zoogenaamde koekoeksbeen, dat uit eenige in vorm gewijzigde wervelen is zamengesteld. Zulk een

stuitbeen, waarin vier, zelden vijf wervels te onderscheiden zijn, komt ook bij den mensch voor (zie Fig. 24). Bij de menschelijke vrucht, in een zeer jeugdig tijdperk, wanneer dit deel betrekkelijk langer is, valt de overeenkomst met het maaksel van den staart nog duidelijker in het oog.

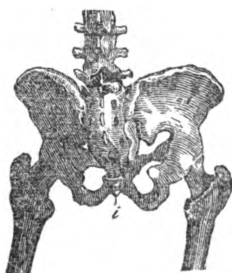


Fig. 24. Bekken van den mensch, van achteren gezien, met het stuitbeen *i*.

Indien het dus slechts om den naam te doen is, dan hebben alle menschen een deel, dat, in ontleedkundigen zin, staart moet heeten.

Maar er zijn er zelfs die beweren, dat er menschen zijn met volkomen staarten, dat is met de zoodanige, die zich als een uitwendig zigtbaar aanhangsel zouden vertoonen. Ja zelfs zijn er geruchten verbreid omtrent een volksstam, in de binnenlanden van Afrika wonende, en welke bestaan zoude uit menschen, die allen van zulk een waren staart voorzien zijn. Ik zoude ter naauwernood dit gerucht hier durven vermelden, ware het niet, dat voor niet zeer langen tijd (zie *Comptes rendus* T. XXIX *séance du* 20 *Août.* 1849) de Fransche Academie er zich in goeden ernst mede had bezig gehouden, en zelfs, op grond daarvan, in eene instructie voor eenen reiziger, die voorgenomen had, zoo mogelijk, dit gewest te bezoeken, als een der op te lossen vraagstukken, dat: "of er gestaarte menschen aldaar wonen," uitdrukkelijk vermeld had.

Die reiziger was de Heer DU COURET, die reeds vroeger verschillende gedeelten van Afrika had bezocht, en, om dit te veiliger te kunnen doen, Muselman geworden was en den naam van HADJI-ABD-EL-HAMID-BEY had aangenomen. Een verslag van zijne reis heeft hij gegeven in een werkje, getiteld: *Voyage au pays des Niams-Niams ou hommes à queue*, Paris 1854, dat echter in zooverre kwalijk aan dien titel voldoet, dewijl daaruit blijkt, dat de schrijver nimmer het land der gestaarte menschen bereikt heeft.

Van verschillende zijden had hij echter op die reis berigten ingewonnen, dat er ergens in Midden-Afrika zulk een volksstam zoude zijn, die door sommigen met den naam van Ghilanes, door anderen

met dien van Niam-niams bestempeld werd. Volgens de verhalen der Arabische en Nubische Djelabs zouden zij een ras vormen, dat zeer tot de Apen nadert. Zij zouden kleiner zijn, dan de meeste overige Negers, zelden grooter dan vijf voet. Hun ligchaam zoude mager, hunne armen lang en schraal, hunne voeten en handen langer en platter dan die van andere menschen zijn. Hun onderkaak zoude sterk en bijzonder lang, de wangen uitpuilend, het voorhoofd laag en terugwijkend, de ooren lang en misvormd, de neus groot en plat, de mond groot met dikke lippen en zeer scherpe witte tanden zijn. Hun haar zoude krullen maar niet zeer kroes en kort zijn. De staart eindelijk zoude eene lengte van omstreeks een palm hebben.

Wat hunne levenswijze en maatschappelijken toestand aanbelangt, zoo zouden deze gestaarte menschen op een uiterst lagen trap van ontwikkeling staan. Zij zouden namelijk in eenen nagenoeg geheel wilden toestand leven, van de jagt, de visscherij, van wortelen, vruchten, zonder den minsten akkerbouw. Zij zouden echter eenige wapenen bezitten, namelijk kleine lansen, bogen en pijlen, alsmede knodsen van hard hout, en bovendien schilden gemaakt uit de huid van olifanten, rhinocerossen of krokodillen. Eindelijk zouden zij menscheneters zijn. Niet zelden zouden zij twist zoeken met hunne naburen, alleen met het doel om hunne vrouwen en kinderen te rooven, op wier vleesch zij inzonderheid belust zijn zouden.

Ziedaar in het kort wat DU COURET zegt van inboorlingen vernomen te hebben aangaande den bedoelden volksstam. Wij zouden meenen gerustelijk al deze verhalen voor sprookjes, zoo als er zoovele overal ter wereld onder het volk in omloop zijn, te mogen houden, ware het niet dat DU COURET ons verzekert zelf zulk een Niam-niam gezien te hebben, wel niet in zijn eigen land, maar bij eenen Emir te Mecca, die hem als slaaf gekocht had. Deze Niamniam, die volgens DU COURET goed Arabisch sprak en tamelijk wel ontwikkelde verstandelijke vermogens bezat, schatte het getal zijner landslieden op dertig tot veertig duizend.

Met veel moeite gelukte het aan DU COURET hem zich te doen ontkleeden, en werkelijk vertoonde zich toen een staart van onge-

veer een palm lengte, gelijk op de hieronderstaande afbeelding (Fig. 25) te zien is. Hij beschrijft dezen man: "als mager, doch gespierd en sterk. Zijne huid was zwart, gebronsd, glinsterend, zacht en fluweelachtig, zijne voeten lang en plat; zijne armen en beenen schenen zwak maar waren toch goed gespierd; de ribben konden gemakkelijk geteld worden. Zijn gelaat was terugstootend van leelijkheid ten gevolge van den geweldig grooten mond, welks lippen zeer dik waren. Hij was vlug en vaardig in zijne bewegingen. Zijn staart was even buigzaam als die van een Aap. Zijn aard was goedig, en zijne getrouwheid aan zijnen meester bestand tegen elke beproeving. Alleenlijk werd hij van tijd tot tijd door eenen onweêrstaanbaren trek aangegrepen, namelijk dien naar raauw vleesch. Zijn meester, die hiermede bekend was, gaf hem dan ook tweemaal 's weeks een groot stuk raauw schapenvleesch, hetwelk hij met graagte verslond. Hij zeide dat, indien men hem dit onthield, hij niet voor zich zelven kon instaan, en welligt op kleine kinderen zou aanvallen, om aan zijne woedende begeerte te voldoen."



Fig. 25. Niam-niam.

Ziedaar derhalve een ooggetuige, die beweert het *corpus delicti* met eigen oogen aanschouwd te hebben. Zullen wij hem geloof

schenken, of op hem het spreekwoord toepassen: *A beau mentir qui vient de loin?*

Een Christen, die Muzelman wordt, kan voorzeker geen groote aanspraak op geloofwaardigheid maken, en bovendien komt die onweêrstaanbare vleeschtrek, waarmede het verhaal is opgesierd, mij meer dan verdacht voor. Evenwel moet ik er bijvoegen, dat DU COURET niet de eenige is, die de geruchten aangaande het bestaan van dien volksstam vernam en er geloof aan geslagen heeft. In het genoemde werkje wordt, behalve van andere dergelijke verhalen, waaronder ook die van onzen landgenoot JAN STRUYS, nog van dergelijke berigten gewag gemaakt, die verzameld zijn door ARNAULT en VAYSSIÈRE op hunne reis in Abyssinie, door ROCHET D'HÉRICOURT en door FRANCIS DE CASTELNAU (in een mij onbekend geschrift: *Renseignements sur l'Afrique centrale et sur une nation d'hommes à queue qui s'y trouvent*, 1851). Ook D'ABBADIE deelde in de zitting der *Societé de géographie* van 9 Januarij 1852 mede, dat hij van een Abyssinisch priester, welken hij een verstandig man noemt, die weinig geneigd tot het wonderbare was, vernomen had, dat er op vijftien dagreizen van Havar een land is, waar de mannen staarten hebben, maar de vrouwen niet. Deze priester zoude een aantal dezer lieden te Berberah gezien hebben.

In elk geval blijkt hieruit, dat de geruchten aangaande het bestaan van zulk een volksstam in Afrika zeer verbreid zijn, ofschoon men voorzeker uit de algemeenheid van zulk een volksgeloof nog geenszins tot de gegrondheid daarvan besluiten mag, evenmin als tot het vroeger bestaan van kobolden, omdat de mijnwerkers daaraan eertijds geloof sloegen.

Men zoude echter aan de andere zijde te ver gaan, indien men stoutweg de mogelijkheid ontkende, dat er wel eens menschen met iets dat naar een staart gelijkt kunnen geboren worden. Zelfs in Europa zoude dit enkele malen zijn voorgekomen. DU COURET haalt er, op gezag van anderen, verscheidene gevallen van aan. Deze gevallen kunnen inderdaad waar zijn, even goed als het waar is, dat sommige menschen met zes in plaats van vijf lendenwervels, of wel met een overtollig getal vingers en teenen geboren worden,

terwijl de zonderlinge ligchaamsaanhangselen der vrouwelijke Hottentotten ons leeren, dat dergelijke wanstaltigheden ook wel tot een meer algemeen karakter van een ras kunnen worden.

Doch ook al gesteld, dat er zulke gestaarte menschen zijn, zoo blijkt uit al het vroeger gezegde, dat zij, alleen uit hoofde van dit trouwens voor hen tamelijk onnutte verlengsel van hunne wervelkolom, nog geenszins zouden mogen beschouwd worden als op eenen lageren trap staande dan de overige menschheid en meer naderende tot de dieren, bepaaldelijk de Apen. Wij zagen toch, dat er onder de laatsten ook zijn, die evenmin een zigtbaren staart hebben als de mensch. En, indien het al of niet bezitten van een staart den rang moest aanwijzen, welke aan de onderscheiden schakels in de reeks der wezens behoort te worden toegekend, dan zoude men tot het besluit komen, dat de vliegende honden van den Oost-Indischen Archipel, de Vampyrs van Zuid-Amerika, de Kikvorschen onzer slooten, allen dieren, die zelfs geen spoor van eenen staart in hun skelet hebben, eigenlijk voortreffelijker schepselen dan de mensch zijn. De ongerijmdheid van dit besluit valt dadelijk in het oog, en zoo volgt daaruit dus, dat het bezit van een staart den mensch noch verlagen noch verhoogen zoude, en dat, indien het ter eeniger tijd blijken mogt, dat inderdaad ergens gestaarte menschen leven, wij geene enkele geldige reden zouden hebben om daarom in hen wezens van eenen lageren rang te zien dan wij zelve zijn.

INLICHTINGEN OMTRENT DE

GROOTE KOMEET,

WIER VERSCHIJNING MEN THANS VERWACHT.

DOOR

F. KAISER.

Aan den hemel zijn de kometen even talrijk als de woelgeesten op de aarde, en, hebben de kometen, niet minder dan de woelgeesten, het menschelijk geslacht verontrust, beider invloed scheen toch bepaalde en vrij enge grenzen niet te mogen overschrijden. Slechts zelden is het den woelgeesten gelukt al de wanorde te stichten, die zij bedoelen, en slechts weinige kometen waren in staat eene groote opschudding te verwekken. Ongetwijfeld gaan elke eeuw honderde kometen de zon en de aarde voorbij, zonder zelfs door sterrekundigen te worden opgemerkt, en onder het groot getal der kometen, die door sterrekundigen worden waargenomen, bezitten slechts weinige zooveel licht als zij behoeven, om zich aan het ongewapend oog der groote menigte te kunnen openbaren. Zeer zelden verschijnt eene komeet, die door haar voorkomen de algemeene aandacht tot zich trekt en op den naam van eene *groote komeet* aanspraak kan maken, en wanneer zulk eene komeet werd gezien, was dit gewoonlijk onverwacht en zonder dat men had vernomen van waar zij kwam of werwaarts zij henen ging. Zoolang als de mensch deze aarde bewoont, werd hem nog slechts twee malen de verschijning van eene groote komeet vooraf aangekondigd, en beide aankondigingen betroffen hetzelfde ligchaam, namelijk de komeet van HALLEY, toen zij zich in de jaren 1759 en 1835 zoude vertoonen. In de laatste jaren hebben de sterrekundigen wel herhaaldelijk de verschijning eener komeet voorspeld,

maar al die voorspellingen betroffen ligchamen, die zich gewoonlijk slechts door kijkers laten waarnemen en zich alleen onder bepaalde, buitengewoon gunstige, omstandigheden, eenigermate aan het ongewapend oog verraden.

Hetgeen op deze aarde nog slechts twee malen was gebeurd, geschiedt nu ten derde male, daar men, op goede gronden, de verschijning eener groote komeet verwacht. De verschijning dier komeet wordt met belangstelling en ongeduld te gemoet gezien en veler begeerte, om naauwkeurig te worden bekend gemaakt met hetgeen men van haar te vreezen of te hopen heeft, is door de verspreide berigten vergroot, volgens welke het naderen van eene "groote komeet" geenszins als iets zekers beschouwd kan worden. Menige vriend der wetenschap heeft zijne toevlugt tot mij genomen, om de gewenschte inlichtingen te verkrijgen, en ik heb die telkens gegeven, voor zoo ver als dit in mijn vermogen was. Ik heb reeds vele vragen beantwoord, omtrent de komeet, wier verschijning thans wordt verwacht, en, bij den laatst afgeloopen cursus mijner openlijke lessen over populaire sterrekunde, met uitvoerigheid over haar gesproken; maar ongetwijfeld zijn er nog zeer velen, voor wie de geruchten, die omtrent haar zijn uitgestrooid, raadselachtig of onverstaanbaar waren en wie een duidelijk en volledig berigt hoogst welkom zoude wezen. Het is mij daarom doelmatig voorgekomen de komeet, die men thans verwacht, tot het onderwerp eener openlijke mededeeling te stellen, en het *Album der Natuur* ter hulp te roepen, als een voertuig, om de inlichtingen omtrent haar, die ik geven kan, tot allen over te brengen, bij wie zij belangstelling kunnen vinden. Ik hoop door de taak, die ik mij zelven heb opgelegd, velen eenige dienst te zullen bewijzen.

Het is eene waarheid, dat men thans *op goede gronden* de verschijning van eene groote komeet verwacht, maar toch zoude geen sterrekundige op stelligen toon durven beweren, dat zij verschijnen moet. Kan men al aan het naderen van eene groote komeet een' hoogen graad van waarschijnlijkheid toekennen, zoo is het toch onmogelijk den tijd harer verschijning op minder dan een paar jaren na te bepalen, of, op goede gronden, eenige voorspellingen te wa-

gen omtrent den weg, dien zij aan den hemel zal afleggen, of omtrent het voorkomen dat zij zal aannemen. Velen zullen zich nog herinneren, hoezeer de komeet van HALLEY, bij hare verschijning in het jaar 1835, met betrekking tot den weg, dien zij aan den hemel zoude afleggen, met betrekking tot de tijdstippen, waarop zij voor het gewapend en ongewapend oog zoude zigtbaar worden en verdwijnen, en zelfs met betrekking tot het voorkomen, dat zij zoude aannemen, aan alle voorspellingen heeft voldaan, die in mijne verhandeling over haar worden aangetroffen, en zij zullen met verbazing vragen, waarom men zich nu geene dier voorspellingen durft veroorloven en, bij de aankondiging van eene komeet, zoozeer in het onzekere moet verkeeren. Ik stel er prijs op, dat die weifelende houding der sterrekundigen door niemand aan den tegenwoordigen toestand hunner wetenschap worde toegeschreven; maar, wil ik iedereen een duidelijk inzigt in hare oorzaak geven en doen beseffen, dat zij alleen de middeleeuwen ten laste komt, zoo moet ik aan eenige bijzonderheden omtrent de loopbanen der kometen herinneren en bepaaldelijk den grondslag vermelden, waarop de voorspelling van de verschijning eener komeet in het algemeen berust.

Wij weten, dat onze aarde, met de zon, de maan en de overige planeten, een bijzonder stelsel in de schepping vormt, dat, in alle rigtingen, op onmetelijke afstanden van de zoogenaamde vaste sterren is afgescheiden. De planeten, en daaronder de aarde, bewegen zich om de zon in kringen, die weinig van cirkels verschillen, en van welke ieder eene bepaalde en haar toegewezene grootte, gedaante en ligging heeft. Die gemeenschappelijke kringvormige beweging van de aarde met de overige planeten om de zon, werd in het begin der zestiende eeuw door COPERNICUS bewezen, maar COPERNICUS was niet in staat de juiste toedragt dier beweging met zekerheid te bepalen. Die bepaling was eerst mogelijk geworden nadat TYCHO BRAHE, op het einde dier eeuw, gedurende eene lange reeks van jaren, de schijnbare beweging der planeten aanhoudend had waargenomen, met eene naauwkeurigheid, zoo groot als die vóór de uitvinding der verrekijkers mogelijk was. Die waarnemin-

gen werden spoedig door KEPPLER te baat genomen, om de onzekerheid op te heffen, met welke de ware beweging der planeten nog steeds was omhuld gebleven. Door zijn vernuft geleid, en zonder tot eenige willekeurige stelling zijne toevlugt te nemen, leidde hij uit de waarnemingen van TYCHO de grootte, gedaante en ligging der loopbanen af, die de planeten om de zon beschrijven, en hij ontdekte, dat de beweging dier ligchamen aan drie wetten gebonden zijn, die haar volkomen bepalen. Door de groote ontdekking van KEPPLER was het eerst mogelijk geworden, de ware en schijnbare beweging der planeten aan eene strenge berekening te onderwerpen. Is eenmaal de loopbaan afgebakend *in* welke eene planeet zich bewegen moet; weet men bovendien *hoe* zij zich in die loopbaan moet bewegen, en kent men daarbij nog den tijd, waarop zij een kennelijk punt van die loopbaan innam, zoo heeft men daarin alles wat men behoeft, om het punt van de ruimte te bepalen, dat door eene planeet, op een gegeven tijdstip, wordt ingenomen. Kent men hetzelfde met betrekking tot de aarde, zoo leidt men daaruit, op dezelfde wijze, de tijdelijke standplaatsen der aarde af, en zijn de standplaatsen van aarde en planeet gegeven, dan is het ligt daaruit te berekenen, welk punt van den hemel de planeet, uit de aarde gezien, moet innemen. Zoo worden, uit de loopbanen en de ware bewegingen der planeten, hare schijnbare standplaatsen en bewegingen afgeleid en, bij den tegenwoordigen toestand der sterrekunde, laten zich alle hemelverschijnselen, welke van de bewegingen van zon, maan, aarde en planeten afhangen, zoolang vooruit als men wil, met de uiterste naauwkeurigheid voorspellen.

De bepaling van de loopbanen der planeten vorderde, in den tijd van KEPPLER, dat die ligchamen, gedurende eene lange reeks van jaren en onder allerlei omstandigheden, waren waargenomen, en juist om deze reden kon hij omtrent de loopbanen der kometen niets beslissen. De planeten vertoonen zich door alle jaren en eeuwen heen, en verbergen zich voor ons ongewapend oog slechts in de korte tijdvakken, gedurende welke zij zich alleen bij dag boven den horizon verheffen. Eene komeet daarentegen vertoont zich in het geheel slechts gedurende een paar weken of maanden, en gewoonlijk zelfs

niet eene enkele maal onder de omstandigheden, onder welke zij dikwijls zoude moeten worden waargenomen, om, naar de wijze van KEPPLER, de bepaling van hare loopbaan toe te laten. De bepaling van de loopbaan eener komeet was daarom ook niet mogelijk, voor dat de grondoorzaak van de beweging der ligchamen des zonnestelsels was ontdekt, en men reeds vooruit kon aannemen, dat ook de kometen aan de wetten van KEPPLER onderworpen zijn. Op het einde der zeventiende eeuw ontdekte NEWTON de algemeene aantrekkingskracht, en toen bleek het, dat de drie wetten van KEPPLER, aan welke alle planeten in hare beweging gehoorzamen, noodwendige gevolgen zijn van de aantrekkende kracht, die de zon op de planeten uitoefent. KEPPLER had uit de waarnemingen afgeleid, dat de planeten zich in ellipsen bewegen, in een van wier beide brandpunten de zon is geplaatst, maar NEWTON bewees, dat door de algemeene aantrekkingskracht ook andere loopbanen werden toegelaten. Door de wijze, waarop die kracht haar vermogen verandert met den afstand waarop zij werkt, dwingt zij de ligchamen des zonnestelsels alleen, zich in eene der zoogenaamde ***kegelsneden***, en dus in eenen ***cirkel***, ***ellips***, ***parabola*** of ***hyperbola*** om de zon te bewegen, en de kegelsnede, die een ligchaam des zonnestelsels bepaaldelijk beschrijven moet, hangt alleenlijk van de snelheid zijner oorspronkelijke zijdelingsche beweging af, zonder welke alle ligchamen des zonnestelsels zich lijnregt naar de zon bewogen zouden hebben. De natuur had die zijdelingsche beweging bij alle planeten zoodanig verordend, dat zij zich in ellipsen om de zon moesten bewegen, die weinig van cirkels verschillen, en ook alleen onder die voorwaarde kon het zonnestelsel duurzaam zijn. Reeds lang voor NEWTON hadden TYCHO en KEPPLER bewezen, dat de kometen althans veel verder dan de maan van ons verwijderd bleven, en alzoo, ver van verschijnselen in den dampkring te zijn, waarvoor men haar steeds gehouden had, ligchamen moesten wezen, veel grooter dan onze geheele aarde, die de ruimte van het zonnestelsel vrijelijk doorkruisen. NEWTON begreep teregt, dat de kometen, evenzeer als de planeten, aan de aantrekkingskracht der zon gehoor moesten geven en alzoo gebonden waren aan de wetten van KEPPLER, die hare

natuurlijke gevolgen zijn. De kometen moesten zich alzoo noodwendig in kegelsneden om de zon bewegen, maar het kostte NEWTON weinig moeite zich te overtuigen, dat hare loopbanen niettemin zeer aanmerkelijk van die der planeten verschillen. De kometen bewegen zich niet in loopbanen van eene bijna cirkelvormige gedaante, maar in zeer lange en langwerpige ellipsen, wier brandpunt, dat door de zon wordt ingenomen, zeer digt bij eenen harer beide toppen ligt. De afstand eener komeet tot de zon is daardoor aan zeer groote veranderingen onderworpen, en den eenen tijd kan zij honderde of duizende malen verder dan den anderen tijd van de zon verwijderd wezen. De loopbanen der kometen zijn gewoonlijk zeer groot met betrekking tot de loopbaan der aarde. Gedurende het grootste deel van haren omloopstijd zijn zij zoo ver van de zon en de aarde verwijderd, dat zij zelfs met de grootste teleskopen niet kunnen worden waargenomen, en zij kunnen voor ons alleenlijk zigtbaar worden, gedurende de korte tijdvakken, in welke zij zich aan het kleine gedeelte harer loopbanen ophouden, dat in de onmiddellijke nabijheid van de zon en de aarde is gelegen.

Door de wetten van KEPPLER weet men vooruit, hoe elke komeet zich in hare loopbaan moet bewegen. Kent men daarbij de grootte, gedaante en ligging harer loopbaan, met het tijdstip waarop de komeet een kennelijk punt van haar heeft ingenomen, zoo heeft men, in die opgaven, even als bij de planeten, alles wat men behoeft, om de standplaatsen der komeet in de ruimte, voor alle verledene en toekomstige tijdstippen, te bepalen. Men kan dan berekenen wanneer de komeet in de nabijheid van de zon en de aarde komen zal, wanneer zij zal verschijnen en verdwijnen en welken weg zij, gedurende hare zigtbaarheid, voor ons oog, aan den hemel zal afleggen. De voorspelling van de verschijning eener komeet heeft alzoo volstrekt geene zwarigheid, indien eenmaal hare loopbaan met juistheid is bepaald geworden, en de bepaling van die loopbaan, welke voor KEPPLER onmogelijk was, is juist door de ontdekking van de algemeenheid zijner wetten mogelijk gemaakt. Nu wij de wetten kennen, volgens welke een ligchaam van het zonnestelsel, in het algemeen, zich bewegen moet, is het voor de

bepaling van zijne loopbaan niet meer noodig, dat het gedurende eene lange reeks van jaren, onder allerlei omstandigheden, werd waargenomen. Nu is het ons genoeg, slechts op drie verschillende tijdstippen, de juiste punten van den hemel te hebben waargenomen, waar het ligchaam zich vertoonde, en dat drietal waarnemingen, verbonden met de gelijktijdige standplaatsen der aarde, is toereikend voor de bepaling van al de grootheden, door welke de loopbaan van het ligchaam volkomen wordt uitgedrukt. Zulke waarnemingen laten zich omtrent elke komeet volbrengen, en door de ontdekking, dat zij aan de wetten van KEPPLER moet voldoen, is alzoo de zwarigheid uit den weg geruimd, die weleer de bepaling harer loopbaan en de voorspelling harer verschijningen onmogelijk maakte.

NEWTON heeft het eerst eene handelwijze ontworpen om de loopbaan van een ligchaam des zonnestelsels, uit drie zijner waargenomen schijnbare standplaatsen, te berekenen; maar de strenge, algemeene en volledige oplossing van dat gewigtig vraagstuk ging zijne krachten te boven, en werd, nadat groote vernuften haar vruchteloos hadden beproefd, eerst, in het begin van de tegenwoordige eeuw, door GAUSS gegeven. In den tijd van NEWTON dacht men niet aan de mogelijkheid, dat nieuwe planeten ontdekt konden worden, wier loopbanen men te bepalen zoude hebben, ook nadat zij eerst sedert een' korten tijd zouden zijn waargenomen, en hij had slechts voor kometen te zorgen, omtrent wie ook de volkomenste theorie schipbreuk geleden zoude hebben op de onvolkomenheid der waarnemingen. De loopbaan van een hemellicht zoude zich thans, naar de theorie, met eene volmaakte juistheid laten bepalen, zoo men drie zijner schijnbare plaatsen en de gelijktijdige plaatsen der aarde, met eene volmaakte juistheid, kende. Die vereischten kunnen ons echter alleen door de waarnemingen worden gegeven, welke, hoe naauwkeurig zij mogen zijn, toch nimmer volmaakt kunnen wezen; en het is natuurlijk, dat de uitkomsten, uit haar afgeleid, altijd in hare onvolkomenheden moeten deelen. Niet zelden gebeurt het, dat eene fout in de waarnemingen zeer sterk vergroot in de uitkomst overgaat, die men met haar bedoelt, en nergens is dit in grootere

mate het geval, dan juist bij de bepaling van de loopbanen der kometen. Eene komeet doorloopt, gedurende den korten tijd van hare zigtbaarheid, een boogje van hare loopbaan, dat soms geen honderdste of duizendste deel van den geheelen omtrek dier loopbaan is. Ware dit boogje volmaakt bepaald, zoo zoude het echter ook eene volmaakte kennis van de geheele loopbaan kunnen opleveren, maar dat boogje laat zich nimmer met eene volkomene juistheid bepalen, en vooral niet bij kometen, omdat de onvermijdelijke fouten der waarnemingen, van welke men moet uitgaan, bij die ligchamen altijd grooter zijn dan bij de overige ligchamen aan den hemel. In de kometen ziet men zeer zelden een scherp bepaald lichtpunt en nimmer hebben zij scherp begrensde omtrekken, en daarom laten de punten van den hemel, waar zij zich vertoonen, zich nimmer zoo naauwkeurig als die van zon, maan, planeten en vaste sterren uit de waarnemingen afleiden. Met hoeveel zorg men eene komeet moge waarnemen, die waarnemingen zijn altijd betrekkelijk onnaauwkeurig, en het boogje, waarover de komeet zich gedurende de waarnemingen bewoog, zal daarom nimmer zoo naauwkeurig bepaald kunnen worden, als wanneer het eene der planeten betrof. Nu komt hierbij nog, dat de loopbanen der kometen meestal veel langer en altijd veel langwerpiger zijn, dan die der planeten, ten gevolge waarvan de minste fout in de kromte van het genoemd boogje eene zeer groote fout in de daaruit afgeleide grootte der geheele loopbaan moet veroorzaken. Ofschoon wij nu eene volkomene theorie en waarnemingen van eene ongeloofelijke scherpte bezitten, blijft daarom de lengte van de loopbaan eener komeet nog gewoonlijk onbekend, al is dat ligchaam gedurende eenige weken of maanden met groote zorgen waargenomen, en NEWTON kon in de bepaling van die lengte te minder slagen, daar het hem zoowel aan eene volkomene theorie, als aan scherpe waarnemingen ontbrak. Vóór den tijd van NEWTON werden de kometen door slechts zeer weinigen als hemellichten beschouwd, en zelden of nimmer was het in de gedachte van eenen sterrekundige opgekomen, den schijnbaren weg door de sterren, dien eene komeet aflegde, zoo naauwkeurig te bepalen als de bestaande hulpmiddelen dit veroorloofden. De

ruwe opgaven, omtrent de plaatsen waar eene komeet zich op bepaalde tijden, met betrekking tot de sterren, had vertoond, die hier en daar werden aangetroffen, konden naauwelijks den naam van waarnemingen dragen, en men behoefde geen NEWTON te zijn om te begrijpen, dat het onmogelijk was daaruit tot de volledige kennis van de loopbaan eener komeet, in hare volle uitgestrektheid, op te klimmen. Alleen de grootte, gedaante en ligging van het gedeelte der loopbaan, dat de komeet in de nabijheid van de zon en de aarde had afgelegd, liet zich met eenige naauwkeurigheid bepalen, en, kon NEWTON voor de lengte van de loopbaan toch geene andere uitkomst verkrijgen, dan dat zij betrekkelijk zeer groot moest wezen, dan kon hij, zonder der naauwkeurigheid iets van beteekenis te kort te doen, de oplossing van het evengenoemd vraagstuk zeer aanmerkelijk vereenvoudigen en binnen zijn bereik brengen, door die lengte, reeds vooraf, als oneindig groot te beschouwen. NEWTON nam daarom aan, dat elke komeet zich om de zon beweegt in eene kromme lijn, die als eene ellips met eene oneindige lengte beschouwd kan worden, namelijk in eene parabola. Door die veronderstelling werd de oplossing van het vraagstuk veel verligt en de berekening veel bekort, en zij kon aan de naauwkeurigheid der uitkomst weinig afbreuk doen, zoo men slechts het gedeelte der loopbaan wilde bepalen, dat in de nabijheid van de zon en de aarde gelegen is, daar dat gedeelte een top is der loopbaan, en tusschen de toppen van eene parabola en eene zeer langwerpige ellips naauwelijks eenig verschil bestaat. Zelfs nu wordt, bij de bepaling van de loopbaan eener komeet, in de meeste gevallen, niets gewonnen, wanneer men die loopbaan niet vooruit als eene parabola wil beschouwen en de berekening volbrengt naar de strenge oplossing van het vraagstuk, door GAUSS gegeven.

Door de veronderstelling, die NEWTON zich moest veroorloven, bleef hem juist de voornaamste grootheid onbekend, die men bij eene komeet moet wenschen bepaald te zien, en die ook in het naauwste verband staat met hetgeen hij eigenlijk zoekt. NEWTON wilde voor iedereen bewijzen, dat de kometen geene luchtverschijnselen zijn, die verrijzen om onheilen aan te kondigen, maar zeer

groote ligchamen van den hemel, ver buiten den dampkring der aarde, die, even als de planeten, geregelde loopbanen om de zon beschrijven en bij elken omloop om de zon digt genoeg bij ons kunnen komen, om door ons te worden waargenomen. Hij wilde dit bewijs leveren door, op grond van zijne theorie, de hernieuwde verschijning te voorspellen van kometen, die zich in vroegere eeuwen hadden vertoond, en voor die voorspelling behoefde hij niets meer dan de omloopstijden van eenige kometen te kennen; maar ongelukkiglijk bleven juist die omloopstijden onbekend, terwijl hij verpligt was de loopbanen der kometen als parabola's te beschouwen. Kometen kunnen zich inderdaad in parabolische of hyperbolische loopbanen om de zon bewegen. Die kromme lijnen loopen in twee armen uit, welke zich nimmer hereenigen, en als eene komeet zich in eene parabola of hyperbola beweegt, dan is hare loopbaan inderdaad oneindig lang en haar omloopstijd oneindig groot, en dan zal zij, na eenmaal om de zon te zijn omgeloopen, zich hoe langer hoe verder van de zon verwijderen, zonder ooit tot dat ligchaam te kunnen wederkeeren. Het is echter bijna zeker, dat de meeste loopbanen van kometen geene parabola's of hyperbola's, maar zeer lange en langwerpige ellipsen zijn, en geene komeet kan zich in eene dier geslotene kromme lijnen om de zon bewegen, zonder, na elken omloopstijd, hare vorige plaatsen in de ruimte van het zonnestelsel te hernemen. Kent men dien omloopstijd, dan weet men ook wanneer eene komeet, die zich vertoond heeft, andermaal verschijnen moet, en die omloopstijd staat, naar eene der wetten van KEPPLER, met de lengte van de loopbaan in zulk een naauw verband, dat de een uit de andere zeer ligtelijk kan worden afgeleid. Kon men de lengte van de loopbaan bepalen, zoo zoude de omloopstijd der komeet daardoor van zelve gegeven zijn, maar moest men die lengte reeds vooruit als oneindig groot beschouwen, dan heeft men daardoor ook den omloopstijd eene oneindig groote waarde toegekend, en dan kan men omtrent de terugkomst der komeet niets besluiten, al mogt men het gedeelte van hare loopbaan, dat zij in onze nabijheid heeft afgelegd, met een' vrij hoogen graad van juistheid hebben leeren kennen.

Het evengenoemd gedeelte van de loopbaan eener komeet, dat, zelfs in onze dagen, slechts zelden onmiddellijk tot de kennis van haren omloopstijd kan leiden, kon evenwel, reeds ten tijde van NEWTON, middellijk tot die kennis doen opklimmen, wanneer men zich de moeite wilde getroosten om het voor zoo vele kometen te berekenen, als met eene daarvoor toereikende naauwkeurigheid waren waargenomen. Wanneer een ligchaam van het zonnestelsel ongestoord aan de aantrekking der zon kan gehoor geven, moet zijne loopbaan ten allen tijde dezelfde blijven, en is die loopbaan eene geslotene kromme lijn, dan moet het, na gelijke tijdvakken, die met zijnen omloopstijd overeenstemmen, tot hetzelfde punt van zijne loopbaan wederkeeren. Onder de kometen, die in vroegeren en lateren tijd zijn waargenomen, kunnen er alzoo ook voorkomen die hetzelfde ligchaam waren, dat, na eene of meer wentelingen om de zon te hebben volbragt, tot de nabijheid der aarde was teruggekeerd, en bestaat er een middel om eene komeet te herkennen, die zich, bij hernieuwing, aan de aarde vertoonde, dan wordt door de tijden harer verschillende verschijningen, zonder eenige voorkennis van de lengte harer loopbaan, haar omloopstijd van zelf gegeven, en dan laat zich, uit dien omloopstijd, de lengte der loopbaan berekenen, het eenige dat nog aan hare volledige kennis ontbrak. Het uitwendig voorkomen van eene komeet kan volstrekt geen middel zijn om haar, na verloop van jaren of eeuwen, te herkennen, daar het, zelfs in zeer kleine tijdvakken, aan groote veranderingen onderworpen is, maar NEWTON heeft dit middel gevonden in de deelen van de loopbanen der kometen, die zij in de nabijheid van de aarde doorloopen. Indien de komeet geene storingen in hare beweging ondervindt, moet dat deel harer loopbaan hetzelfde blijven, en daaraan moet zij zich laten herkennen, al mogt zij zich eeuwen lang in de diepte der onmetelijke ruimte verborgen hebben gehouden. De grootte, gedaante en ligging van het genoemd deel der loopbaan worden door vijf verschillende grootheden [1]) uitgedrukt, van welke iedere alle mogelijke waarden kan

[1]) Die grootheden zijn met de noodige uitvoerigheid beschreven in het tweede deel van mijn werk: *de Sterrenhemel*, tweede druk, bladz. 160 en vervolg.

aannemen, daar de loopbanen der kometen allerlei grootten, gedaanten en liggingen kunnen hebben. Vindt men alzoo door berekening, dat al die vijf grootheden, bij twee kometen, van welke de eene jaren of eeuwen na de andere verscheen, dezelfde zijn, dan is het ook als zeker te beschouwen, dat zij dezelfde loopbaan hebben en hetzelfde ligchaam moeten wezen. Die zekerheid wordt bevestigd en vergroot, wanneer men die overeenstemming tusschen de vijf genoemde grootheden mogt ontdekken bij drie of meer kometen, die na gelijke tijdvakken zijn verschenen. Dan is de omloopstijd en de geheele loopbaan met juistheid bepaald; dan is het niet alleen mogelijk te voorspellen wanneer de komeet andermaal verschijnen zal, maar ook vooruit de omstandigheden te bepalen, waaronder zij zich bij hare hernieuwde verschijning zal openbaren.

Het middel door NEWTON aangewezen om eene komeet tot de bekentenis van haren omloopstijd te dwingen, schijnt zeer eenvoudig en doelmatig, maar bij de aanwending van dat middel kan men, gelijk dit in de sterrekunde bij de toepassing van zeer eenvoudige beginselen zeer dikwijls het geval is, op groote moeijelijkheden stuiten. De bepaling van het gedeelte harer loopbaan, dat eene komeet gedurende hare verschijning heeft afgelegd, vordert, boven alles, het bezit van bruikbare waarnemingen, omtrent de punten van den hemel, die de komeet op verschillende tijden heeft ingenomen, en de oudheid en middeleeuwen hebben ons zulke waarnemingen slechts in zeer geringen getale nagelaten. Men vindt van honderde kometen gewag gemaakt, die zich in vroegeren en lateren tijd openbaarden; men vindt uitvoerige berigten van het schrikwekkend voorkomen, dat zij aannamen, en van de tallooze onheilen die zij hebben veroorzaakt; maar het eenige, dat ons nu belangstelling kan inboezemen, de schijnbare weg dien eene komeet aan den hemel heeft afgelegd, is bijna nimmer met eenige naauwkeurigheid vermeld geworden. Daardoor wordt het meestal onmogelijk, van eene komeet, die in eene vroegere eeuw verscheen, met eenige juistheid het gedeelte der loopbaan te berekenen, dat zij in de nabijheid van de zon en de aarde heeft afgelegd, en blijft ons het eenige middel ontbreken, waaraan wij haar zouden kunnen herkennen,

als zij zich andermaal vertoond mogt hebben. In deze eeuw is men, door de naauwkeurigheid der waarnemingen en andere omstandigheden begunstigd, eenige malen in de mogelijkheid geweest de volledige loopbaan, en daarmede den omloopstijd eener komeet met juistheid af te leiden uit waarnemingen, bij slechts ééne verschijning volbragt; maar ook nu moet men meestal, bij zijne pogingen om den omloopstijd eener komeet te bepalen, den weg inslaan door NEWTON aangewezen, en vindt dan steeds, in het gebrek aan oude waarnemingen, eenen hinderpaal om kometen aan hare loopbanen te herkennen. Bij dit bezwaar komt nog een ander, hierin bestaande, dat eene komeet niet door de zon alleen wordt aangetrokken en dat daarom ook hare loopbaan niet bestendig dezelfde kan blijven. De kometen worden door de aantrekking der planeten, op eene zeer veranderlijke wijze, van den weg afgeleid, die haar door de zon wordt voorgeschreven. Die soort van afleidingen draagt in het algemeen den naam van *storingen*, en zijn de storingen, die de planeten elkander toebrengen, reeds zeer merkbaar, veel grooter nog kunnen de storingen zijn, die de kometen door hare aantrekking te lijden hebben. De ligging en de gedaante van de loopbanen der kometen kunnen den storenden invloed der planeten op de beweging van die ligchamen zeer begunstigen, en er zijn voorbeelden, dat de loopbaan eener komeet geheel onherkenbaar is geworden, door de wijzigingen welke de aantrekking eener planeet haar had toegebragt. Wij kunnen thans de storingen, die eene planeet op de beweging eener komeet uitoefent, met groote naauwkeurigheid berekenen, maar natuurlijkerwijze alleen dan, wanneer wij de loopbaan dier komeet met eenige juistheid kennen. Die storingen toch zijn afhankelijk van de afstanden, waarop de komeet, op verschillende tijden, van de storende planeet verwijderd is; maar zijn de waarnemingen voor de juiste bepaling van de loopbaan der komeet te grof, dan kennen wij ook, voor de berekening der storingen, die afstanden niet met de noodige naauwkeurigheid. Wanneer men nu, uit de opgaven van vroegere eeuwen, zoo goed doenlijk de loopbanen der kometen afleidt, zoo kan men tusschen die loopbanen overeenstemmingen ontmoeten, die het boven allen twijfel

verheffen, dat zij tot hetzelfde ligchaam behooren, en dan is de omloopstijd eener komeet bepaald. Bij het bezit van goede waarnemingen kan men door berekening beslissen, of een verschil tusschen loopbanen al of niet door den invloed van storingen moet zijn te weeg gebragt. Moet men zich echter met ruwe opgaven behelpen, zoo kan men ook stuiten op onvolkomene overeenstemmingen, bij welke het onmogelijk is met zekerheid te beslissen, of de verschillen tusschen de loopbanen, die men gevonden heeft, al of niet aan de onjuistheid der waarnemingen, met den invloed van storingen vereenigd, moet worden toegeschreven. In zoodanig een geval kan het waarschijnlijk zijn, dat de loopbanen, die men gevonden heeft, tot dezelfde komeet behooren, zonder dat het mogelijk is daaromtrent volkomene zekerheid te verkrijgen. De grond dier onzekerheid ligt dan alleen in de ruwheid der waarnemingen van vroegere eeuwen, en hij zoude grootendeels wegvallen, indien men de plaatsen der kometen ten minste met dezelfde zorg had bepaald, als die der vaste sterren en planeten.

Ik heb de bovenstaande herinneringen noodzakelijk geacht, om iedereen de mededeelingen te doen verstaan, die ik wenschte te geven omtrent de komeet, welker hernieuwde verschijning thans wordt te gemoet gezien. Na die voorbereiding zal de graad van zekerheid, met welken thans de verschijning eener komeet wordt voorspeld, zich het best laten beoordeelen, indien wij den grond der geschiedenis betreden en de verschillende onderzoekingen, die tot deze voorspelling aanleiding hebben gegeven, met eenige naauwkeurigheid beschouwen.

Kort nadat NEWTON zijne theorie der kometen had bekend gemaakt, besloot zijn beroemde tijdgenoot en vriend HALLEY, naar die theorie, de loopbanen van alle kometen te berekenen, omtrent welke hij de daartoe noodige opgaven in de geschiedboeken kon vinden. Er was van honderde kometen gewag gemaakt, die zich in vroegere en latere eeuwen hadden vertoond, maar HALLEY kon alleen ten opzigte van vier-en-twintig dier kometen zoovele berigten omtrent hare schijnbare beweging door de sterren bijeen brengen, als voor de berekening harer ware loopbanen onmisbaar was, en het is

natuurlijk, dat hij die loopbanen, in navolging van NEWTON, als parabola's moest beschouwen, zoodat hij niet meer bepalen kon dan de grootte, gedaante en ligging van het klein gedeelte, in de onmiddellijke nabijheid van de zon en de aarde gelegen. Naarmate de opgaven naauwkeuriger en vollediger waren, werden ook de loopbanen naauwkeuriger bekend, door HALLEY daaruit afgeleid, en terwijl hij, bij de meeste zijner kometen, naar wensch mogt slagen, waren er vijf, omtrent welke de opgaven zoo ruw en onvolledig waren, dat zij naauwelijks eene stelselmatige berekening gedoogden. HALLEY heeft echter, zoo goed doenlijk, de loopbanen ook van die kometen bepaald, maar vermeldde uitdrukkelijk: dat zij, wegens het gebrek aan behoorlijke waarnemingen, geenszins het vertrouwen verdienden, dat men in de overige door hem berekende loopbanen stellen kon. Onder dat vijftal kometen behoorde ook eene, die zich in het jaar 1556 had vertoond en van den 4den tot den 15den Maart, door zekeren PAUL FABRICIUS, een sterrewigchelaar aan het hof van keizer KAREL V van Oostenrijk, was waargenomen. Die komeet heeft aanvankelijk niemands aandacht tot zich getrokken, maar zij is naderhand zoo belangrijk geworden, dat wij haar in het vervolg tot een der hoofdvoorwerpen onzer beschouwingen zullen moeten stellen. Alvorens de onderzoekingen te vermelden, waardoor de belangrijkheid van deze komeet is gebleken, moet ik eene gewigtige ontdekking herinneren, die uit de berekeningen van HALLEY is voortgevloeid en waardoor het doel zijner onderneming vroeger werd bereikt, dan hij zelf had kunnen hopen. Toen HALLEY, in het jaar 1705, de uitkomsten zijner langwijlige berekeningen het eerst bekend maakte, toonde hij aan, dat eene groote overeenstemming bestond tusschen de loopbanen der kometen, die in de jaren 1531, 1607 en 1682 verschenen. Daar die kometen na omtrent gelijke tusschentijden waren waargenomen, hield hij het daarom te meer voor waarschijnlijk, dat zij hetzelfde ligchaam waren geweest, dat in 75 of 76 jaren eene omwenteling om de zon volbrengt, en die waarschijnlijkheid ging later in zekerheid voor hem over, toen hij bespeurde dat ook in de jaren 1305, 1380 en 1456 kometen waren gezien, die verschijningen van hetzelfde ligchaam

konden zijn geweest, en eene meer naauwkeurige bepaling van de loopbanen der voornoemde kometen hare overeenstemming nog veel duidelijker dan te voren had doen blijken. De naauwkeurige waarnemingen door FLAMSTEED omtrent de komeet van het jaar 1682 volbragt, bewezen bovendien, naar eene theorie door HALLEY zelven ontworpen, dat hare loopbaan merkbaar van de parabolische gedaante afweek en eene ellips moest wezen, die met eenen omloopstijd van 75 of 76 jaren overeenkwam. HALLEY aarzelde toen volstrekt niet meer, op stelligen toon, de verschijning eener komeet tegen het jaar 1758 of 1759 aan te kondigen, en deze komeet, die aan HALLEY haren naam ontleende, heeft, gelijk wij weten, aan zijne voorspelling volkomen beantwoord.

Het gelukkig gevolg, met hetwelk de veelomvattende arbeid van HALLEY was bekroond, kon niet nalaten anderen op te wekken, om zooveel mogelijk oude waarnemingen omtrent kometen op te sporen, en daaruit de loopbanen dier ligchamen te berekenen. Drie sterrekundigen van het midden der vorige eeuw hebben zich, in dit opzigt, boven anderen verdienstelijk gemaakt, namelijk de Engelschman DUNTHORNE, de Franschman PINGRÉ en onze landgenoot NICOLAAS STRUYCK, en door hunne vereenigde pogingen zijn wij met de loopbanen van talrijke kometen van vroegeren tijd bekend geworden, die HALLEY in zijne berekeningen niet had opgenomen. Onze landgenoot NICOLAAS STRUYCK ging allen voor, en gaf, in het jaar 1740, zijne *Korte beschrijving van alle comeeten of staartsterren uit de geschiedenissen* in het licht, de vermelding bevattende van een groot aantal werken, in welke van kometen gewag wordt gemaakt, wier meerendeel niet onder de aandacht van HALLEY was gevallen. STRUYCK was echter een weinig voorbarig in zijne gevolgtrekkingen, en niet zelden meende hij, in twee of meer kometen, herhaalde verschijningen van hetzelfde ligchaam te zien, al was het hem niet mogelijk dit gevoelen door eenige berekening te staven. Zoo haalt hij een aantal werken aan, in welke eenige berigten voorkomen omtrent eene komeet, die in het jaar 1264 verscheen, en, zonder dat eenige berekening hem daartoe aanleiding gaf, openbaarde hij het vermoeden, dat zij dezelfde komeet zoude

zijn geweest, als die welke zich in het jaar 1585 vertoonde. De komeet van het jaar 1264 heeft daarna tot vele onderzoekingen aanleiding gegeven, voor onze tegenwoordige beschouwing van groot gewigt. DUNTHORNE vond namelijk, in het jaar 1751, in eene openlijke bibliotheek te Cambridge, een oud astrologisch handschrift, waarin vijf verhandelingen over kometen voorkwamen, van verschillende schrijvers herkomstig. Eene dezer verhandelingen had tot opschrift: *Tractatus fratris Aegidii de cometis*, en bevatte, onder een aantal astrologische dwaasheden, eenige opgaven omtrent de schijnbare beweging, die de komeet van het jaar 1264 had aangenomen. DUNTHORNE waagde het uit de korte opgaven, die in dat werk worden aangetroffen, de loopbaan dier komeet door berekening te bepalen en verkreeg de verrassende uitkomst, dat zij veel overeenkomst had met die, welke HALLEY voor de komeet van het jaar 1556 had gevonden. Het kwam DUNTHORNE daarom waarschijnlijk voor, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, dat zich in 292 jaren om de zon beweegt, en omstreeks het jaar 1848 andermaal voor de aarde zoude verschijnen, en dit was de eerste aanleiding tot de verwachting omtrent de verschijning eener komeet, die wij nog steeds koesteren, ofschoon het jaar 1848 reeds sedert lang is voorbijgegaan. STRUYCK kwam op de komeet van het jaar 1264 terug in zijn: *Vervolg van de beschrijving der staartsterren*, dat in het jaar 1753 werd uitgegeven. Hij erkende de juistheid der gevolgtrekking, die DUNTHORNE uit zijne berekening had afgeleid, en verklaarde, dat zijn vroeger vermoeden, omtrent de overeenstemming van die komeet met de komeet van het jaar 1585, verworpen moest worden, maar hij toonde tevens aan, dat, onder de talrijke korte en onvolledige opgaven omtrent de komeet van het jaar 1264, veel tegenstrijdigs en ongerijmds werd aangetroffen. Deze omstandigheid, verbonden met de waarschuwing van HALLEY, om in zijne bepaling van de loopbaan der komeet van het jaar 1556 niet te veel vertrouwen te stellen, maakte het nog vrij gewaagd, uit de geringe overeenstemming, die men tusschen de, ten ruwste bepaalde, loopbanen dier kometen had bespeurd, tot de overeenstemming dier ligchamen zelve te besluiten.

PINGRÉ, die de loopbanen van niet minder dan twee-en-dertig kometen heeft berekend en zich voor het onderzoek van de beweging dier ligchamen, in het algemeen, ongelooflijk veel moeite heeft getroost, kon niet nalaten zich in het bijzonder de kometen van de jaren 1264 en 1556 aan te trekken, die door de vermeende overeenstemming harer loopbanen een zoo hoog gewigt hadden verkregen. De opgaven omtrent de komeet van het jaar 1264, die STRUYCK had weten bijeen te brengen, waren, voor de bepaling harer loopbaan, volstrekt ongeschikt, en die van den broeder AEGIDIUS, van welke DUNTHORNE zich bediende, lieten niet veel meer dan eene ruwe schatting der loopbaan toe, maar PINGRÉ heeft in eene geleerde verhandeling over de komeet van het jaar 1264, die door hem in het jaar 1761 bij de Akademie van wetenschappen te Parijs werd overgelegd, aangetoond, dat voor de berekening van de loopbaan dier komeet onvergelijkelijk beter opgaven bestonden, dan die welke DUNTHORNE daartoe had aangewend. Naar onderscheidene berigten openbaarde deze komeet zich het eerst, juist op den dag toen Paus URBANUS IV in zijne laatste ziekte verviel en verdween zij juist op den dag van diens dood. Men meende daarom dat zij verschenen was, om de ziekte en den dood van den Paus aan te kondigen, en de beschrijvers van diens leven hebben daarin aanleiding gevonden, om, aangaande de beweging dier komeet, iets meer dan naar gewoonte mede te deelen. PINGRÉ vond een Latijnsch gedicht over het leven van URBANUS IV, van eenen tijdgenoot, met name THIERRI DE VAUCOULEURS, herkomstig, waarin vrij naauwkeurig het punt van den hemel werd vermeld, waar de komeet zich, althans op één bepaald tijdstip, vertoonde. PINGRÉ bewees dat de berigten van den broeder AEGIDIUS in strijd waren met elkander en met die van meer bekwame berigtgevers, en hoezeer hij, uit een groot aantal boekwerken, opgaven omtrent de komeet bijeen bragt, waren er, buiten die van THIERRI, slechts weinige te vinden, die als de uitkomst van eene eigenlijke waarneming beschouwd konden worden. Er was echter niet aan te twijfelen, dat de loopbaan der komeet zich, uit de door PINGRÉ verzamelde opgaven, veel naauwkeuriger zoude laten bepalen, dan dit door DUNTHORNE

was geschied, en daarom heeft hij de daartoe noodige berekeningen van nieuws aan ondernomen. De loopbaan der komeet, door PINGRÉ gevonden, verschilde aanmerkelijk van die, welke DUNTHORNE vroeger bepaalde, maar kwam, veel nader dan deze, met de loopbaan overeen, die HALLEY voor de komeet van het jaar 1556 had verkregen. De overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556, was door het onderzoek van PINGRÉ veel waarschijnlijker geworden dan te voren, maar al mogt PINGRÉ de loopbaan der komeet van het jaar 1264 nu als vrij naauwkeurig bepaald beschouwen, de onzekerheid, die omtrent de loopbaan der komeet van het jaar 1556 was overgebleven, verbood hem die overeenstemming op stelligen toon te beweren. Ook de komeet van het jaar 1556 is de zorgen van PINGRÉ niet ontgaan, maar omtrent haar mogt hij niet gelukkig slagen. In zijne *Cométographie*, die in het jaar 1784 werd uitgegeven, heeft hij een groot aantal geschriften vermeld, waarin eenige berigten omtrent die komeet voorkomen, maar al die berigten waren oppervlakkig en onbeduidend, en omtrent de oorspronkelijke waarnemingen van PAUL FABRICIUS kon hij niet anders vinden, dan een klein kaartje, naar die waarnemingen ontworpen, voorkomende in een zonderling boek over voorteekens van CONRAD WOLFHARDT, die meer bekend is onder den naam van LYCOSTHENES. PINGRÉ schijnt geen lust of moed gehad te hebben om zijne krachten aan eene hernieuwde bepaling van de loopbaan dier komeet te beproeven. Hij maakte echter de niet onbelangrijke opmerking, dat in het jaar 975, en dus weder omtrent 290 jaren vóór het jaar 1264, eene komeet was verschenen, die sporen van overeenstemming met deze vertoonde. Door die opmerking werd inderdaad iets belangrijks bijgedragen om de waarschijnlijkheid voor de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 te vergrooten.

Toen DUNTHORNE het eerst eene overeenstemming bespeurde tusschen de loopbanen der kometen, die in de jaren 1264 en 1556 waren verschenen, moest er nog eene eeuw verloopen, voor dat de twijfel omtrent hare overeenstemming, door eene hernieuwde verschijning, kon worden opgeheven. PINGRÉ heeft voor die kometen veel gearbeid, maar het schijnt, dat, buiten hem, niemand zich

wilde bezig houden met eene komeet, die, zoo zij al moest wederkeeren, toch alleen voor een volgend menschengeslacht verschijnen kon. Na den laatsten arbeid van PINGRÉ, in zijne *Cométographie* opgenomen, heeft men de kometen van de jaren 1264 en 1556 gedurende zestig jaren laten rusten, maar toen de tijd der verwachte wederverschijning begon te naderen, hebben zij de belangstelling der sterrekundigen andermaal opgewekt. De Engelsche sterrekundige JOHN RUSSELL HIND, die zich reeds in jeugdigen leeftijd, door talrijke waarnemingen en berekeningen, een' grooten naam heeft verworven, was in het jaar 1843 de eerste, die zich het lot dezer kometen weder aantrok en pogingen aanwendde, om de onzekerheid harer overeenstemming uit den weg te ruimen. Het was zonderling dat men zich, omtrent de komeet van het jaar 1556, nog steeds te vreden had gesteld met de loopbaan, anderhalve eeuw te voren, door HALLEY berekend, die zelf de waarnemingen, van welke hij zich had moeten bedienen, voor ontoereikende verklaarde; en deze komeet vooral vorderde een nader onderzoek. HIND kon echter de oorspronkelijke waarnemingen van PAUL FABRICIUS en zelfs het kaartje bij LYCOSTHENES voorkomende niet meester worden, maar ondernam eene nieuwe berekening der loopbaan, naar de opgaven van PINGRÉ, aan dat kaartje ontleend, verbonden met eene belangrijke opgave die hij in de *Cometographie* van HEVELIUS had aangetroffen. De uitkomst door hem verkregen verschilde aanmerkelijk met de vroegere van HALLEY en, veel meer dan deze, met de loopbaan, die PINGRÉ voor de komeet van het jaar 1264 had gevonden, zoodat de schijnbare beweging van deze komeet, zelfs niet dan op eene gebrekkige wijze, door de gevondene loopbaan kon worden voorgesteld. Het bleek bovendien, dat de opgaven van PINGRÉ niet met elkander waren overeen te brengen, maar, in weêrwil van al die bezwaren, bleef HIND het als waarschijnlijk beschouwen, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam waren geweest, welks wederverschijning op het einde van het jaar 1847, of in het begin van het jaar 1848 verwacht kon worden, en misschien nog zoude worden vervroegd door de storingen, die de komeet in hare beweging ondervonden had.

Het bovengenoemd onderzoek van HIND was, naar het mij voorkwam, bij uitstek geschikt om het geloof aan de overeenstemming tusschen de kometen van de jaren 1264 en 1566 te verzwakken, en het bevreemdde mij daarom, in een kort opstel over die kometen, door MÄDLER in het begin van het jaar 1844 gegeven, de verklaring aan te treffen, dat toen aan die overeenstemming naauwelijks meer getwijfeld kon worden. MÄDLER wilde, door eene vlugtige berekening der storingen, welke de komeet had ondervonden, den tijd van hare terugkomst meer naauwkeurig bepalen, en meende, dat onder alle planeten, alleen de aarde, die den 12den Maart des jaars 1556 zeer digt bij de komeet was geweest, een' merkbaren invloed op haren nieuwen omloopstijd kon hebben uitgeoefend. Die invloed werd door zijne vlugtige berekening, op niet meer dan 14 dagen geschat en MÄDLER leidde daaruit alleenlijk de gevolgtrekking af, dat de komeet althans niet voor het jaar 1847 verwacht kon worden. De maatschappij van wetenschappen te Modena scheen in het geloof van MÄDLER niet te deelen, of door zijne verklaring te zijn gerust gesteld, daar zij, in het midden des jaars 1845, eene prijsvraag uitschreef, waarin zij een nieuw onderzoek begeerde, omtrent de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556, met inachtneming der storingen, welke die ligchamen hadden ondervonden. Het was ligt die prijsvraag uit te schrijven, maar, zoolang men geene nog onbekende bruikbare waarnemingen wist aan te wijzen, was hare beantwoording even zoo zwaar, als te beslissen, of de planeten levende wezens tot bewoners hebben. De bekende waarnemingen waren nog geenszins uitgeput, want, bij de berekening van de loopbaan der komeet van het jaar 1264, had men in het geheel geen gebruik gemaakt van de Chinesche waarnemingen, omtrent welke EDOUARD BIOT, in het jaar 1843, nieuwe en hoogstbelangrijke inlichtingen had gegeven, en de mogelijkheid bestond, dat men, al zoekende, de oorspronkelijke waarnemingen van FABRICIUS, omtrent de komeet van het jaar 1556, zoude wedervinden; maar het liet zich volstrekt niet aanzien, dat de nog ongebruikte bekende waarnemingen de zekerheid zouden kunnen geven, die men begeerde, en nog minder dat die zekerheid zoude kunnen

worden verkregen door storingen, voor wier juiste berekening het aan de onontbeerlijkste vereischten ontbrak.

Toen HIND in het jaar 1843 de gedachte aan de kometen van de jaren 1264—1556 weder had verlevendigd, maar de waarschijnlijkheid van hare overeenstemming, door zijn onderzoek, geenszins had verhoogd, hoopte men in elke nieuwe komeet, die zich openbaarde, het hemellicht terug te vinden, welks hernieuwde verschijning allengs met grooter verlangen werd te gemoet gezien. HIND moest zelfs tusschen beiden komen, om den sterrekundige COOPER van dwaling te overtuigen, toen deze volstrektelijk in de komeet die in het jaar 1845 verscheen, de kometen van de jaren 1264 en 1556 had willen wedervinden. Bij de algemeene verwachting, hoofdzakelijk door hem opgewekt, scheen HIND verontrust te worden door het denkbeeld, dat de loopbaan der komeet van het jaar 1556, noch met de waarnemingen, noch met de loopbaan der komeet van 1264, zoo goed als men dit wenschen moest, overeenkwam. De oorspronkelijke waarnemingen van FABRICIUS bleven verborgen, maar HIND, die zich aan nieuwe studiën omtrent onze kometen overgaf, deed in het begin van het jaar 1847 de belangrijke ontdekking, dat de waarnemingen omtrent de komeet van het jaar 1556, door PINGRÉ geboekt, in behoorlijke overeenstemming met elkander werden gebragt, indien men eenvoudiglijk aanneemt, dat PINGRÉ aan een paar sterren, op het kaartje van LYCOSTHENES, verkeerde namen had gegeven. De vroeger gebruikte, maar nu verdachte plaats der komeet voor den 5den Maart 1556 verwerpende, en zijne toevlugt nemende tot de opgaven, die voor den 4den Maart golden, berekende HIND de loopbaan der komeet op nieuw, en daardoor werden groote zwarigheden uit den weg geruimd. De loopbaan nu door HIND gevonden, voldeed behoorlijk aan het geheel der waarnemingen, kwam zeer goed met die door HALLEY bepaald overeen, en verschilde niet meer dan deze met de loopbaan, die PINGRÉ voor de komeet van het jaar 1264 verkregen had. Eenigen tijd daarna was HIND zoo gelukkig, ten minste eenen afdruk te vinden van het kaartje bij LYCOSTHENES voorkomende, en toen bleek het dat PINGRÉ inderdaad eene ster van dat kaartje verkeerd had be-

noemd, en daardoor tot het vroeger verschil tusschen HIND en HALLEY aanleiding had gegeven. De fout van PINGRÉ bleek echter anders te zijn dan HIND zich die had voorgesteld, maar dit had geenen invloed op zijne berekeningen, omdat hij de waarneming van den 5den Maart geheel verworpen had. Naderhand is het evenwel gebleken, dat de plaats der komeet, voor den 4den Maart, van welke HIND zich had bediend, niet door waarneming was bepaald, maar door FABRICIUS, op goed geluk, op zijn kaartje was aangeteekend. HIND heeft door zijne nieuwe berekeningen, die in het begin des jaars 1847 werden bekend gemaakt, den twijfel weder opgeheven, tot welken zijne vroegere berekeningen billijke aanleiding gaven, maar men kan niet zeggen, dat door zijn onderzoek de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 merkbaar grooter is geworden dan zij dit, reeds in het jaar 1760, door de onderzoekingen van PINGRÉ geworden was. [1]) Na de bovengemelde zijn tot heden geene nieuwe pogingen aangewend, om de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 zoo naauwkeurig mogelijk te bepalen, en het oordeel over hare overeenstemming is alzoo in den tijd van eene eeuw geen stap vooruitgegaan.

---

1) Ik acht mij verpligt, ten behoeve van hen die geene vreemdelingen in de sterrekunde zijn, hier de uitkomsten mede te deelen, die men, voor de zoogenaamde *elementen* der loopbanen onzer kometen, heeft verkregen. De Lengten van het perihelium en van den klimmenden knoop zijn, in de onderstaande opgaven, alle tot de ligging van het nachteveningspunt voor het jaar 1556 herleid. De doorgangen door het perihelium zijn in ouden stijl uitgedrukt en de kortste afstanden, zoo als gewoonlijk, in decimale deelen van den straal van de loopbaan der aarde.

	Komeet van het jaar 1264, naar PINGRÉ.	Komeet van het jaar 1556. naar HALLEY.	Komeet van het jaar 1556. naar HIND.
Doorgang door het perihelium.......	17 Julij.	22 April.	22 April.
Lengte van het perihelium..........	279° 49′	278° 50′	274° 15′
Lengte van den klimmenden knoop...	182° 49′	175° 42′	175 26
Helling van den loopkring..........	30° 25′	32° 6′	30 12
Kortste afstand der komeet tot de zon..	0,4108	0,4639	0,5049
Rigting der beweging..............	regtloopend.	regtloopend.	regtloopend.

Hind, die de uitkomsten zijner onderzoekingen, omtrent de kometen van de jaren 1264 en 1556, regelmatig in sterrekundige tijdschriften had bekend gemaakt, gaf in het jaar 1848, voor een meer uitgebreiden kring van lezers, een boekje in het licht, onder den titel: *On the expected return of the great comet of* 1264 *and* 1556 *etc*, *By* J. R. HIND. *London* G. HOBY 1848. Dat boekje bevat weinig van hetwelk de sterrekundigen niet reeds kennis droegen en toch veel, dat alleen voor hen verstaanbaar en belangrijk is. Het vermeldt de titels van een aantal werken, in welke eenige mededeelingen omtrent onze kometen worden aangetroffen en die bijna alle reeds door PINGRÉ waren aangehaald; het geeft eene korte beschrijving van het voorkomen en de schijnbare beweging onzer kometen, aan die werken ontleend; een verslag van de berekeningen, voor de bepaling harer loopbanen ondernomen, en een aantal tabellen, waaruit de strooken van den hemel kunnen worden afgeleid, over welke de komeet moet worden opgespoord, zoo men haar, bij hare wederverschijning, zoo vroeg mogelijk wil vinden. Een hoofdstuk van het boekje van HIND is toegewijd aan een onderwerp, op hetwelk wij een oogenblik onze aandacht moeten vestigen, en dit is de beantwoording van de vraag, of vroegere verschijningen van

Een deskundige zal uit de bovenstaande opgaven dadelijk afleiden, dat de overeenstemming tusschen de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 veel te groot is, om aan het loutere toeval te kunnen worden toegeschreven en het niet voor het minst zeer waarschijnlijk te doen worden, dat beide kometen hetzelfde ligchaam hebben uitgemaakt. Wij zien, dat die waarschijnlijkheid door de jongste onderzoekingen van HIND niet is vergroot, want komt de helling van den loopkring der komeet van 1556, door hem bepaald, meer dan die door HALLEY gevonden, met de helling van den loopkring der komeet des jaars 1264 overeen, alle overige door hem bepaalde elementen der komeet van 1556, wijken, meer dan die van HALLEY, van de elementen der komeet van 1264 af. Vooral is het verschil tusschen de kortste afstanden te groot, om te kunnen worden voorbijgezien en niet eenigen grond voor twijfel over te laten. Tot dien twijfel gevoelt men zich nog meer geregtigd, als men het oog niet op de gevondene elementen slaat, maar op de ruwheid der waarnemingen, waaruit zij zijn afgeleid. Hind heeft wel aangetoond, dat de loopbaan der komeet van 1556, door hem gevonden, de schijnbare beweging der komeet van 1264 vrij wel verklaart, maar hij heeft niet bewezen, dat die beweging niet omtrent even goed verklaard kan worden uit eene loopbaan, welke aanmerkelijk van die der komeet van 1556 verschilt.

kometen het vermoeden, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, al of niet begunstigen. Indien de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam waren, moet de omloopstijd van dat ligchaam omtrent 292 jaren, of een evenmatig deel van dat tijdvak bedragen. Bij elken omloop om de zon, moet de komeet in de nabijheid van de zon en de aarde wederkeeren, en eene komeet, zoo groot als die van de jaren 1264 en 1556, zal bij zulk eene gelegenheid niet ligtelijk geheel onopgemerkt voorbijgaan. De vroegere verschijningen van kometen kunnen dus over de overeenstemming onzer kometen worden geraadpleegd, en tevens dienen om te beslissen, of de omloopstijd één, twee of meermalen in het tijdvak van 292 jaren begrepen moest wezen. Dat onderzoek wordt echter daardoor verzwaard, dat aan den omloopstijd eener komeet, die omtrent drie eeuwen bedraagt, door de aantrekking der planeten, ligtelijk eene verandering van vrij wat jaren kan worden toegebragt, terwijl het bijna altijd aan de opgaven ontbreekt, die ons in staat zouden stellen eene komeet aan hare loopbaan te herkennen. De vroegere verschijningen van kometen geven volstrekt geene aanleiding om te veronderstellen, dat de komeet van het jaar 1556 eenen omloopstijd zoude hebben, die meer dan eenmaal in het tijdvak van 292 jaren begrepen is, maar zij hebben inderdaad het hare bijgedragen, om die komeet eenen omloopstijd van omtrent 292 jaren te doen toekennen, daar het schijnt dat zij zich, niet slechts in de komeet van het jaar 1264, maar ook in kometen, die, met tusschen-tijden van omtrent die grootte, in vroegere eeuwen verschenen zijn, laat wedervinden. In het jaar 975, en dus weder 289 jaren vroeger, verscheen eene komeet, die reeds door PINGRÉ als eene vroegere verschijning der komeet van het jaar 1556 werd aangezien, en het bleek HIND, door eene opzettelijke berekening, dat hare schijnbare beweging, voor zoo ver die bekend was, zeer goed uit de loopbaan der komeet van het jaar 1556 verklaard kon worden. Nog drie eeuwen vroeger zijn onderscheidene kometen aan plaatsen van den hemel verschenen, waar de komeet van het jaar 1556 zich niet vertoond kan hebben, maar, behalve deze, werd eene in het jaar 683, en dus

weder 292 jaren voor 975 gezien, die de komeet van het jaar 1556 geweest kan zijn. Weder 291 jaren vroeger, namelijk in het jaar 392, werd in China eene komeet waargenomen, omtrent wier schijnbare beweging niets is medegedeeld, en van welke men althans niet kan beweren, dat zij de komeet van het jaar 1556 niet is geweest. Ook in het jaar 104 verscheen eene komeet, wier schijnbare beweging met de loopbaan der komeet van het jaar 1556 kan worden overeen gebragt, en de berigten van nog vroegere eeuwen zijn al te oppervlakkig, om een verder nasporen van onze komeet toe te laten. Het vermoeden, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, wordt alzoo door de vroegere verschijningen van kometen versterkt, maar in weêrwil van het onderzoek van HIND, komt het mij wel waarschijnlijk, maar geenszins zeker voor, dat ook de kometen van de jaren 975, 683, 392 en 104 voor datzelfde ligchaam moeten worden gehouden. Het weinige dat omtrent de schijnbare bewegingen dier kometen is medegedeeld, is niet in strijd met de loopbaan der komeet van het jaar 1556, maar het is niet bewezen, dat het niet ook met eene loopbaan, die daarvan aanmerkelijk verschilt, zoude kunnen worden overeengebragt. HIND heeft, naar mijn inzien, zijn onderzoek niet ver genoeg uitgebreid, door aan den omloopstijd zijner komeet eene veel te kleine veranderlijkheid toe te kennen, en ik acht het niet onmogelijk, dat de vroegere verschijningen der komeet van het jaar 1556, indien die inderdaad zijn waargenomen, althans gedeeltelijk, op jaartallen vallen, die aanmerkelijk van de bovengemelde verschillen.

De komeet van het jaar 1264 had, door die van 1556, doen aankondigen, dat zij, omstreeks het midden van de tegenwoordige eeuw, onze aarde een hernieuwd bezoek zoude komen brengen, maar dit was op zulk eene wijze geschied, dat men geen onbepaald vertrouwen in hare belofte kon stellen, en omtrent den juisten tijd van hare komst geheel in het onzekere bleef verkeeren. Aan het bezoek van die komeet eene hooge waarde hechtende, heeft men zich reeds zeer vroeg tot hare behoorlijke ontvangst voorbereid, maar de gespannen verwachting, waarin men leefde, bleef onbevredigd, en zoo dikwijls als eene komeet werd ontdekt, die aanvan-

kelijk de lang verbeide scheen te wezen, bleek het later, dat men zich bedrogen had. In het jaar 1848 werd door JAHN te Leipzig het berigt door Europa verbreid, dat de komeet werkelijk was wedergevonden, maar ook dit berigt was het uitvloeisel van eene vergissing, en hoezeer men haar toen reeds met ongeduld verbeidde, er is nog geen spoor van haar ontdekt geworden, terwijl wij nu zelfs het jaar 1856 beleven. Men zoude zich minder teleurgesteld hebben gevoeld, indien men meer algemeen had begrepen, dat de komeet, door de aantrekking der planeten, kon zijn opgehouden, en dat, zonder eene juiste kennis van de storingen, die zij had ondervonden, geene billijke reden bestond, om spoedig aan hare wederverschijning te wanhopen. Over die storingen was sedert lang veel gesproken, maar niemand had in ernst de handen aan het werk geslagen, om haar door berekening te bepalen, en inderdaad kon die arbeid ook niet uitlokkend genoemd worden. Men kon de volledige berekening van den invloed, dien de aantrekking der planeten op de ligging en de gedaante van de loopbaan der komeet moest hebben uitgeoefend, voor volstrekt nutteloos houden, want het liet zich aanzien, dat die invloed veel kleiner zoude zijn, dan de onzekerheid, die in de kennis van de loopbanen onzer kometen was overgebleven; doch wilde men met zekerheid beslissen, of de aantrekking der planeten de wederkomst der komeet zoude bespoedigen of vertragen, wilde men weten of die bespoediging of vertraging met weken, maanden of jaren geteld moest worden, zoo moest men vreesselijk langwijlige berekeningen ten uitvoer brengen, tegen welke alle sterrekundigen schenen op te zien. In de veronderstelling, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 werkelijk hetzelfde ligchaam zijn geweest, moest haar omloopstijd 291 jaren en 279 dagen bedragen hebben, en had men kunnen aannemen dat de volgende omloopstijd juist even zoo lang zoude wezen, zoo had de komeet in het midden van de maand Februarij des jaars 1848 tot haren kortsten afstand van de zon moeten wederkeeren en reeds een paar maanden vroeger voor ons moeten zigtbaar worden. De komeet was echter in de maand Maart van het jaar 1556 vrij digt bij de aarde gekomen, en het was daarom zeer mogelijk, dat de aantrek-

king der aarde eene aanmerkelijke wijziging aan de snelheid van de beweging der komeet, en daardoor ook aan haren nieuwen omloopstijd had toegebragt. HIND meende aanvankelijk, dat de aantrekking der aarde de wederkomst der komeet aanmerkelijk vervroegd kon hebben, en dit gaf MÄDLER in het jaar 1844 aanleiding om dien invloed der aarde ten ruwste aan de berekening te onderwerpen. MÄDLER berigtte in dat jaar, dat, naar zijne berekening, de terugkomst der komeet, door den invloed der aarde, niet vervroegd, maar 14 dagen vertraagd zoude worden en verklaarde tevens, dat de invloed der overige planeten op den omloopstijd der komeet niet van beteekenis kon zijn, wegens de groote afstanden, waarop zij van haar waren verwijderd gebleven. HIND gaf, in het jaar 1848, zijn gevoelen te kennen, dat de planeten Saturnus en Neptunus de wederkomst der komeet eenigermate konden hebben vertraagd, maar stemde met MÄDLER in, dat de invloed van Jupiter op de wederkomst der komeet naauwelijks merkbaar moest wezen, en zonder daarvoor eene andere reden te hebben dan het persoonlijk gevoelen van twee verdienstelijke mannen, hield men het voor uitgemaakt, dat de komeet omstreeks het einde van de maand Februarij des jaars 1848 haren kortsten afstand van de zon moest bereiken. Moest echter de komeet op dien tijd des jaars op haren kortsten afstand van de zon komen, dan zoude zij steeds vrij ver van de aarde verwijderd blijven; dan zoude zij bijna alleen bij dag boven den horizon vertoeven en dan zouden de omstandigheden voor hare zigtbaarheid hoogst ongunstig zijn. De sterrekundige BOGUSLAWSKI te Breslau openbaarde zelfs zijne vrees, dat de komeet, tenzij zij, buiten verwachting, eenige weken vroeger of later haren kortsten afstand van de zon mogt bereiken, de zon en de aarde zoude voorbijgaan, zonder door iemand te worden waargenomen.

Nadat eenigen de hoop op de wederverschijning der komeet reeds hadden opgegeven, werd men aangenaam verrast door een berigt van HIND, volgens hetwelk een vriend der wetenschap te Ettwell, met name J. T. BARBER, op zich had genomen de berekening voort te zetten, die hij zelf reeds in het jaar 1848 had aangevangen,

om den storenden invloed te bepalen, dien de planeten op den tijd van de terugkomst der komeet moesten hebben uitgeoefend. De berekeningen van den heer BARBER waren toen nog ver van voltooid, maar er was toch reeds uit gebleken, dat de vertraging, die de wederkomst der komeet door de aantrekking der planeten onderging, veel grooter was dan men zich had voorgesteld en geheele jaren kon beloopen. Nog veel verrassender dan deze tijding, moet het berigt zijn geweest, dat men kort daarna ontving, en waaruit bleek, dat die storende invloed der planeten, hier te lande in een' hoogen graad van volledigheid en naauwkeurigheid, reeds berekend en bekend was geworden, toen HIND naauwelijks het voornemen had opgevat, om zich aan die berekening over te geven. Inderdaad werd, reeds in de maand September van het jaar 1848, bij de eerste klasse van het toenmalig Koninklijk Nederlandsch Instituut, eene verhandeling ingediend, die tot opschrift had: *Proeve eener berekening der storingen in de loopbaan der komeet van* 1264—1556, *tot haren waarschijnlijken wederkeer.* De nederige schrijver van dat belangrijk stuk, die zijnen naam voorloopig in een verzegeld billet had verborgen gehouden, wenschte niets meer, dan dat zijn arbeid waardig mogt worden geoordeeld, om met de verhandelingen der klasse te worden uitgegeven, maar het bleek spoedig, dat hij met al de kennis die daartoe wordt gevorderd, met een scherp oordeel en de uiterste volharding, zoo goed als het mogelijk was, het vraagstuk had opgelost, dat menigen sterrekundige nog lang daarna zoo verlegen maakte. Het is niet te verwonderen dat deze schoone verhandeling in dankbaarheid door de klasse werd aangenomen. Het verzegeld billet werd geopend, en toen trad de naam te voorschijn van den heer B. BOMME, lid der gedeputeerde staten van Zeeland en hoofd van een aanzienlijk handelshuis te Middelburg. De heer BOMME heeft daarna nog eene belangrijke uitbreiding aan zijnen arbeid gegeven, en de uitkomsten zijner onderzoeking zijn, in het jaar 1850, met de eenvoudigheid die het zegel van het ware is, door de klasse, in het derde deel van de derde reeks harer verhandelingen opgenomen.

De heer BOMME had den aard van het vraagstuk, welks oplos-

sing hij zich voorstelde, met eene volkomene juistheid opgevat. Hij wendde geene ijdele pogingen aan om de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 te beslissen en verspilde geenen tijd aan de bepaling van de veranderingen, die de loopbanen dier kometen, in hare ligging en gedaante, ondergaan konden hebben, maar berekende, met alle wenschelijke zorgen, den invloed, dien de aantrekking der planeten op den tijd der wederverschijning moest uitoefenen, indien de kometen van de jaren 1264 en 1556 werkelijk hetzelfde ligchaam zijn geweest, dat in dien tusschentijd ééne wenteling om de zon had volbragt. Daartoe was het noodig de vertraging en versnelling te bespieden, die iedere der grootere planeten, gedurende zes volle eeuwen, in de beweging der komeet veroorzaakt had. Door de waarnemingen van de jaren 1264 en 1556, wist men wel vrij naauwkeurig hoeveel de vorige omloopstijd der komeet had bedragen, maar, ook gedurende dien omloopstijd, had zij de werking der planeten ondervonden en die werking moest berekend worden, opdat men met juistheid de snelheid zoude kennen, die de beweging der komeet, bij hare verschijning in het jaar 1556 had aangenomen. Daaruit moest worden afgeleid, hoe groot haar nieuwe omloopstijd zoude zijn geweest, indien zij, na het jaar 1556, geene aantrekking van de planeten meer te ondervinden had gehad, en dan moest de wijziging worden bepaald, welke, na het jaar 1556, door die aantrekking aan den nieuwen omloopstijd werd toegebragt. Uit de waarnemingen van de jaren 1264 en 1556 bleek het, dat de komeet in 106566 dagen hare loopbaan werkelijk had afgelegd. De komeet had echter, naar de berekeningen van den heer BOMME, gedurende dien omloopstijd, de werking der planeten in hooge mate ondervonden. Jupiter alleen had dien omloopstijd meer dan 14 jaren verkort, en had de komeet, na het jaar 1264, geene aantrekking van de planeten ondervonden, dan zoude haar omloopstijd eene lengte hebben gehad van 112469 dagen en dan zoude zij niet in de lente van het jaar 1556, maar in den zomer van het jaar 1572 verschenen zijn. Bij hare verschijning in het jaar 1556 had de komeet zulk eene snelheid verkregen, dat zij, indien zij verder geheel ongestoord had kunnen voortgaan, hare

nieuwe wenteling om de zon in 112943 dagen volbragt zoude hebben. Die nieuwe omloopstijd is echter, door de aantrekking der planeten, tot op 111146 dagen ingekort, en als de komeet andermaal op haren kortsten afstand van de zon zal zijn gekomen, zal zij zoodanig eene snelheid hebben aangenomen, dat zij, zonder verdere storingen, haren nieuwen omloop in 113556 dagen zoude volbrengen. De omloopstijd, tusschen de verschijningen in de jaren 1264 en 1556, bedroeg werkelijk 291 jaren en 279 dagen, en de omloopstijd, tusschen het jaar 1556 en de wederverschijning, daarentegen, zal werkelijk 304 jaren en 110 dagen beloopen. Het verschil tusschen den vorigen en den nieuwen omloopstijd bedraagt alzoo niet slechts eenige dagen, gelijk men vroeger meende, maar 12 jaren 197 dagen, en de komeet, die reeds in het jaar 1847 werd verwacht, zal alzoo eerst op den 22sten Augustus van het jaar 1860 tot haren kortsten afstand van de zon wederkeeren.

De berekeningen van den heer BOMME zijn in zich zelve zeer naauwkeurig, en men zoude zich op de door hem verkregen uitkomsten geheel kunnen verlaten, indien hij zijne onderzoeking op een' vasten grondslag had kunnen vestigen. De storing, die eene planeet op een bepaald tijdstip aan eene komeet toebrengt, hangt, gelijk wij weten, van den afstand af, waarop zij van dat ligchaam verwijderd is, en de heer BOMME moest dien afstand voor zeer talrijke tijdstippen berekenen, om daaruit den geheelen invloed af te leiden, dien de planeet, gedurende twee volle omloopstijden der komeet, op hare beweging had uitgeoefend. De loopbaan der komeet was echter niet naauwkeurig bepaald, en daarom moest in de berekende afstanden eene onzekerheid overblijven, die weder de daaruit afgeleide storingen onzeker maakte. De heer BOMME was uitgegaan van de loopbaan der komeet, voor hare verschijning in het jaar 1556, zoo als die door HALLEY is berekend. Later werd de loopbaan bekend, die HIND, in het jaar 1847, heeft verkregen, en de heer BOMME schuwde den arbeid niet, om, die bepaling ten grondslag stellende, de berekening der storingen door Jupiter en Saturnus te weeg gebragt, voor het geheele tijdvak van zes eeuwen te herhalen. De nieuwe uitkomst scheen hem boven de vroeger verkregene de voor-

keur te verdienen, en beider onderlinge vergelijking kon in elk geval een denkbeeld geven van de meerdere of mindere naauwkeurigheid, waarmede zij waren bepaald geworden. De kleine wijziging van de ten grondslag gestelde grootheden gaf eene wijziging van twee volle jaren in den berekenden omloopstijd, en uitgaande van de loopbaan door HIND verkregen, vond de heer BOMME, dat de komeet reeds op den 2den Augustus van het jaar 1858 tot haren kortsten afstand van de zon zal wederkeeren. Mogt men nu kunnen aannemen, dat de loopbaan zekerlijk vallen moet tusschen de bepalingen voor haar door HALLEY en HIND verkregen, dan zoude men ook kunnen besluiten, dat de tijd van de wederverschijning der komeet tusschen Augustus 1858 en Augustus 1860 vallen moet, maar, naar mijn inzien, bestaat voor die veronderstelling volstrekt geen grond. Ik heb geene redenen om de loopbaan door HIND verkregen voor veel naauwkeuriger dan die van HALLEY te houden, en volstrekt niet wetende in welken zin hare fouten vallen, acht ik het zeer mogelijk, dat de wederverschijning der komeet ons spoedig zal verrassen, maar even mogelijk, dat zij nog drie of vier jaren zal vertoeven.

Hoe treffend de uitkomsten mogen zijn door den heer BOMME verkregen, is het niettemin eene bedroevende opmerking, dat de tijd van de wederverschijning der komeet, ook in de veronderstelling dat die eenmaal werkelijk moet aanbreken, en in weerwil van den geweldigen arbeid, door den heer BOMME voor zijne juiste bepaling ondernomen, nog zoo onzeker blijven moest. Die onzekerheid zoude niet of naauwelijks bestaan, indien de kometen van de jaren 1264 en 1556 even zoo naauwkeurig waren waargenomen als de komeet van HALLEY, toen hare hernieuwde verschijningen op zoo stelligen toon werden aangekondigd, maar nu ging hare opheffing alle menschelijke krachten te boven. De vermindering van die onzekerheid tot op haar kleinst mogelijk bedrag, waardoor vele raadsels en valsche geruchten konden worden voorgekomen, moest wel algemeen als eene taak worden beschouwd, aan welke de tegenwoordige wetenschap zich niet onttrekken mogt; maar alle sterrekundigen van beroep werden van het ondernemen dier taak,

door haren geweldigen omvang en haar ondankbaar voorkomen afgeschrikt. Een enkele vriend der wetenschap bezat voor hare aanvaarding en voltooijing den noodigen moed en krachten, en de heer BOMME te Middelburg volbragt op eene schitterende wijze, wat alle sterrekundigen van beroep, zekerlijk niet tot eer van hunne wetenschap, hadden nagelaten. De uitstekende bekwaamheid, de ijzeren volharding, de belangelooze liefde voor de wetenschap door den heer BOMME aan den dag gelegd, hebben zich de welverdiende bewondering en loftuitingen bij beroemde vreemdelingen verworven, maar wij, die hem als onzen landgenoot mogen begroeten, zijn hem meer verschuldigd, en mogen het niet voorbij zien, wat de heer BOMME aan den wetenschappelijken roem des vaderlands heeft toegebragt. Engeland en Noord-Amerika mogen zich op vermogende ingezetenen verheffen, die aanzienlijke deelen van hunne schatten voor de wetenschap ten beste geven, maar Nederland kan met een hooger regt roemen op den man, die, zonder door eenigen pligt daartoe te zijn geroepen, gedurende eene reeks van jaren, al zijn' beschikbaren tijd, en daarmede de rust en vele genoegens des levens, aan de eer en de belangen der wetenschap ten offer bragt. Velen zullen met een diep leedwezen vernemen, dat de heer BOMME sedert lang, door een bitter lijden, aan zijnen werkkring is onttrokken, en instemmen met mijnen vurigen wensch, dat de edele, nederige en hoogstverdienstelijke man, die een schitterend licht over een duister vraagstuk der wetenschap heeft doen oprijzen, weldra een even helder licht in zijne eigene toekomst moge zien, en door eene herstelde gezondheid, aan zich zelven, aan zijne bloedverwanten en vrienden en aan het vaderland moge worden teruggegeven.

Ik heb nu kortelijk al de onderzoekingen vermeld, die omtrent de komeet, wier verschijning men thans verwacht, zijn volbragt geworden. De eerste dier onderzoekingen is, gelijk wij gezien hebben, reeds ouder dan eene eeuw en de laatste was reeds voor meer dan zes jaren voltooid. Reeds voor meer dan tien jaren meenden sommigen de komeet werkelijk te hebben wedergevonden, en nu wij eindelijk, zoo goed voorbereid als het mogelijk scheen, rustig hare komst verbeiden, zijn ons eerst voor weinige weken de grond-

slagen gegeven, die men reeds voor eene eeuw vruchteloos heeft gezocht en waarop alle onderzoekingen, haar betreffende, hadden behooren te rusten. HIND had wel, in zijne verhandeling, verklaard dat de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 als hoogstwaarschijnlijk beschouwd moest worden, maar hij scheen daaromtrent toch niet volkomen gerust te zijn en vooral gekweld te worden door het denkbeeld, dat de oorspronkelijke waarnemingen van PAUL FABRICIUS, van wie men zoo veel had verwacht, geheel schenen te zijn verloren gegaan. Het was bekend dat FABRICIUS eene beschrijving van zijne waarnemingen, met een kaartje, den schijnbaren loop der komeet van het jaar 1556 voorstellende, had uitgegeven, en daar men kon vermoeden dat in Oostenrijk, hier of daar, nog wel een afdruk van het een of ander zoude schuilen, verzocht HIND, voor ruim twee jaren, den sterrekundige LITTROW te Weenen daaromtrent de noodige nasporingen in het werk te stellen. Toen LITTROW zich daartoe reeds gedurende een' langen tijd vruchteloos veel moeite had getroost, nam hij ten laatste zijne toevlugt tot eene uitnoodiging in de dagbladen, en dit had het gelukkig gevolg, dat hij meester werd van drie afdrukken dier beschrijving, waarvan elke tot eene bijzondere uitgave van dat stuk behoorde. De afdruk eener Hoogduitsche uitgave, die den vorm had van een plakkaat in groot folio, werd in een boekdeel met keizerlijke patenten, in eene openlijke bibliotheek te Weenen, gevonden. De afdruk van eene veel meer volledige Latijnsche uitgave, insgelijks in groot folio formaat, werd, door zijn eigenaar, den heer F. ROLTH te Augsburg, ten gebruike aangeboden. De afdruk van nog eene Hoogduitsche uitgave, in quarto formaat, berustte in eene openlijke bibliotheek te Wolfenbüttel. De ontdekking van die stukken was van groot gewigt, omdat zij onvergelijkelijk juister opgaven inhielden, dan die PINGRÉ aan het kleine kaartje, bij LYCOSTHENES voorkomende, had kunnen ontleenen; maar de pogingen van LITTROW hadden eene nog veel belangrijker ontdekking ten gevolge. Op zijne uitnoodiging in de dagbladen, bezorgde hem de heer BETHMANN te Wolfenbüttel een boek uit de openlijke bibliotheek dier plaats, voorspellingen voor het jaar 1557 van zekeren JOACHIM HELLER bevattende, en waarin eene volstrekt onbekende,

lange reeks van waarnemingen, omtrent de komeet van het jaar 1556 is opgenomen. Die waarnemingen zijn van te grooter gewigt, daar zij eene tijdruimte van 53 dagen omvatten, terwijl die van FABRICIUS zich slechts over 11 dagen uitstrekken, en er is niet aan te twijfelen dat zij, met de overige opgaven vereenigd, eene vrij naauwkeurige bepaling van de loopbaan der komeet van het jaar 1556 zouden gedoogen. LITTROW heeft, in de maand April van dit jaar, zijne ontdekking ter kennis gebragt van de keizerlijke Akademie van Wetenschappen te Weenen, en in het verslag van hare toenmalige bijeenkomst, dat vermoedelijk nog niet is uitgegeven, zal men eene verhandeling van LITTROW aantreffen, in welke alle belangrijke opgaven, in de ontdekte stukken voorkomende, zijn overgenomen, en van welke ik, reeds voor een paar weken, door de goedheid van den verdienstelijken schrijver, eenen afdruk heb ontvangen.

Eerst nu, na de ontdekking van LITTROW, is een beslissend onderzoek, althans omtrent de loopbaan der komeet van het jaar 1556, mogelijk geworden, en dit maakt ook eene herziening wenschelijk van de loopbaan der komeet van het jaar 1264, die wel niet veel belooft, maar toch zonder redenen al te zeer verwaarloosd is. PINGRÉ zeide, dat de loopbaan dier komeet door hem vrij naauwkeurig was bepaald geworden; en dit is hem dikwijls nagezegd, maar men behoeft slechts de opgaven, van welke hij uitging, te raadplegen, om zich van het tegendeel te overtuigen. Aan de sterrewacht te Parijs wordt een handschrift van GAUBIL bewaard, in hetwelk eenige waarnemingen omtrent de komeet van het jaar 1264 voorkomen, aan Chineesche jaarboeken ontleend. PINGRÉ heeft die waarnemingen in zijne *Cométographie* vermeld, maar bij zijne bepaling van de loopbaan der komeet niet gebruikt, en men heeft nu geene redenen om zich daarover te beklagen, omdat GAUBIL de zoogenaamde maan-huizen der Chinezen met sterrebeelden had verward. EDOUARD BIOT heeft, in het jaar 1843, de fout van GAUBIL hersteld en nog onbekende Chineesche waarnemingen, omtrent de komeet van het jaar 1264, medegedeeld. Die waarnemingen waren minder ruw dan de opgaven, met welke PINGRÉ zich

behelpen moest, maar toch zijn zij tot heden ongebruikt blijven liggen. Alleenlijk heeft HIND de loopbaan, door PINGRÉ gevonden, aan eene enkele dier waarnemingen getoetst, en uit de door hem verkregene uitkomsten zoude ik voor mij hebben afgeleid, dat eene herziening van de loopbaan der komeet van het jaar 1264 volstrekt noodzakelijk was, indien men zich niet meer dan het behoeft door haar om den tuin wil laten leiden. Het is geene ligte taak, uit de nu bekende talrijke, maar gedeeltelijk zeer ruwe, gedeeltelijk tegenstrijdige, gedeeltelijk onverstaanbare opgaven, omtrent de kometen van 1264 en 1556, zoo naauwkeurig mogelijk, de loopbanen dier ligchamen af te leiden, maar ik acht het wenschelijk, dat zij worde ondernomen, hoezeer alle berekeningen, onze kometen betreffende, reeds voor lang gesloten schenen. Ik hoop dat die taak eerlang aan het observatorium te Leiden zal zijn ten uitvoer gebragt, ofschoon het daar aan alles ontbreekt, behalve alleen aan stoffe tot werkzaamheden. Voorloopig kan ik mededeelen, dat de loopbaan der komeet van het jaar 1556, door HIND bepaald, beter dan men dit zoude verwachten, aan het geheel der waarnemingen van HELLER voldoet, en dat die waarnemingen, op zich zelve, vermoedelijk geenen afbreuk zullen doen aan de waarschijnlijkheid, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam waren. Indien het nader onderzoek geene beslissende uitkomst zal opleveren, zoo zullen de waarnemingen omtrent de komeet van het jaar 1264 de schuld daarvan dragen.

Ik heb de vraag, of de komeet, wier verschijning men thans verwacht, zich al of niet als eene zeer groote zal vertoonen, tot nu toe onaangeroerd gelaten, ofschoon velen zullen wenschen haar bij voorkeur beantwoord te zien. Ik wil haar niet geheel met stilzwijgen voorbijgaan, maar ik zal mij moeten bepalen bij de enkele mededeeling van de redenen, waarom zij voor geene beantwoording vatbaar is. De kometen hebben in zich zelve zeer verschillende grootten, en de eene wordt in omvang millioenen malen door de andere overtroffen. Eene groote komeet kan zich voor ons zeer groot vertoonen, indien zij de aarde op eenen zeer korten afstand voorbijgaat, maar zij kan ook vrij klein voor ons schijnen, indien

zij op betrekkelijk groote afstanden van de aarde verwijderd blijven moet. De loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 gaan die der aarde, aan twee tegenover elkander liggende punten, op vrij korte afstanden, voorbij. Er zijn dus twee punten in de ruimte waar de komeet, die men verwacht, en de aarde elkander tot op vrij korte afstanden kunnen naderen; maar zulk eene toenadering van beide ligchamen kan natuurlijkerwijze geene plaats hebben, tenzij zij, omtrent gelijktijdig, door de punten van hare loopbanen gaan, die het naast bij elkander liggen. Gaat de komeet door een der twee punten van hare loopbaan, die het digtst bij de loopbaan der aarde zijn gelegen, dan kan de aarde zich juist in het naast daarbij liggend punt van hare loopbaan bevinden, en dan kan de afstand van de komeet tot de aarde, gelijk dit in het jaar 1556 werkelijk het geval was, minder dan een tiende deel van den afstand der aarde tot de zon bedragen. Is daarentegen de aarde op dat oogenblik aan het tegenovergesteld deel van hare loopbaan, dan zal de komeet ruim twee malen zoo ver als de zon van ons verwijderd wezen, en de beweging van beide ligchamen zal, voor en na dien tijd, eene groote toenadering onmogelijk maken. In het eerste geval zoude zelfs eene vrij kleine komeet zich groot en in het andere eene groote komeet zich klein vertoonen. De aarde moet op twee bepaalde tijden van het jaar de punten van hare loopbaan bereiken, die het digtst bij de loopbaan der komeet gelegen zijn, en het voorkomen der komeet hangt geheel van de plaatsen af, die zij zelve dan in hare loopbaan zal innemen. Wij kunnen die plaatsen voor alle willekeurige tijdstippen berekenen, zoo wij den tijd des jaars kennen, waarop de komeet door een kennelijk punt van hare loopbaan moet gaan, bij voorbeeld door het punt, dat op den kortsten afstand van de zon is verwijderd, maar die tijd is ons, met betrekking tot de komeet die verwacht wordt, volstrekt onbekend. Wij kunnen dus niet berekenen op welke afstanden die komeet, gedurende hare zigtbaarheid, van ons verwijderd zal wezen, en evenmin in welke standen met betrekking tot de zon zij zich ons vertoonen zal, die ook op haar voorkomen een' zoo grooten invloed hebben. Al wisten wij dus dat de komeet, die verwacht wordt, in zich zelve tot de zeer

groote kometen behoorde, zouden wij nog niet kunnen beslissen of zij zich groot of klein vertoonen zal, maar bovendien is hare eigenlijke grootte zeer raadselachtig, ofschoon zij, in vergelijking van de overige kometen, zekerlijk eene *groote* genoemd kan worden. Alle berigten omtrent de komeet van het jaar 1264 komen daarin overeen, dat zij eene der grootste en schitterendste kometen was, die zich ooit vertoond hebben. Zij werd maanden lang gezien, zonder opzettelijk te worden nagespoord. Naar de Chineesche jaarboeken had zij zelfs eenen staart van meer dan honderd graden lengte, zoodat die staart zich tot het toppunt des hemels kon verheffen, ook nog lang nadat het hoofd der komeet reeds was ondergegaan. Naar de alleen geloofwaardige berigten omtrent de komeet van het jaar 1556 daarentegen, moet deze tot de betrekkelijk vrij kleine behoord hebben, ofschoon de omstandigheden voor haar voorkomen ruim zoo gunstig waren als bij de komeet van het jaar 1264, en deze, ook bij haren kortsten afstand van de aarde, nog ruim zes malen verder dan die des jaars 1556 van haar verwijderd bleef. De Chineesche jaarboeken vermelden, dat de staart der komeet van het jaar 1556 niet langer werd dan drie graden, en zijne grootste lengte werd door CORNELIUS GEMMA op hoogstens vier graden aangeschreven. FABRICIUS zegt uitdrukkelijk, dat de komeet zich geenszins door grootte onderscheidde en de sterren der eerste grootte naauwelijks in helderheid overtrof. Zonder inspanning liet zij zich, in weerwil van hare nabijheid, niet langer dan een paar weken waarnemen, en blijkens de waarnemingen van FABRICIUS en HELLER werd de komeet, in de tweede helft der maand Maart, gedurende vele dagen, door het maanlicht, geheel onzigtbaar gemaakt, hetgeen niet mogelijk geweest zoude zijn, indien de komeet helder genoeg ware geweest om, zoo als die van het jaar 1264, tot de zeer groote kometen gerekend te kunnen worden. Als men bedenkt, dat het geweldig verschil tusschen het voorkomen der kometen van de jaren 1264 en 1556 zich volstrekt niet laat verklaren uit de omstandigheden waaronder zij zich vertoonden, heeft men inderdaad moeite om te gelooven, dat die twee kometen hetzelfde ligchaam geweest kunnen zijn. Men zal aanvoeren, dat dat ligchaam, gedu-

rende drie eeuwen, zoo aanmerkelijk in stoffelijke zelfstandigheid kan zijn afgenomen en zich op BESSEL beroepen, die van gevoelen was, dat alle kometen zulk eene vermindering in hare stoffelijke zelfstandigheid ondergaan. Daardoor wordt echter het raadsel volstrekt niet opgelost, want de eenige komeet, die lang genoeg is waargenomen om een oordeel over die vermeende afneming toe te laten, is de komeet van HALLEY, en deze heeft, althans in het tijdvak tusschen de jaren 1456 en 1835, niets merkbaars van hare stoffelijke zelfstandigheid verloren, zoo als dit, naar ik vermeen, in vroegere jaren door mij volkomen bewezen is.

Men zoude omtrent de komeet, wier verschijning wordt te gemoet gezien, nog menige vraag kunnen opwerpen, die hier onbeantwoord is gebleven; maar elke komeet is eene onuitputtelijke bron van vragen, die voor geene beantwoording vatbaar zijn, en ik vermeen niets te hebben voorbijgezien, waaromtrent de wetenschap eenige uitkomst kan geven. Ik was reeds verpligt de enge grenzen eenigermate te overschrijden, die eene bijdrage voor het *Album der Natuur* zijn toegewezen, maar al had eene geheel onbeperkte ruimte ter mijner beschikking gestaan, zoo zoude ik toch geene neiging hebben gevoeld, om een verslag te geven van de talrijke berigten, omtrent het voorkomen en de schijnbare beweging der kometen van de jaren 1264 en 1556, die in vele boekwerken worden aangetroffen, wier titels reeds door PINGRÉ waren bijeengebragt. Zulk een verslag zoude, naar mijner meening, voor de lezers van het *Album der Natuur* geene waarde bezitten, en terwijl in vroegeren tijd geene komeet verscheen, die niet aanleiding tot dwaze meeningen omtrent haren oorsprong en hare beteekenis gaf, acht ik het ook van weinig belang de dwaasheden op te sommen, van welke meer bepaaldelijk onze kometen getuigen. Ééne bijzonderheid komt mij echter te merkwaardig voor, om haar met stilzwijgen voorbij te gaan, en deze is de angst voor de komeet van het jaar 1556, die MELANCHTON, in vele zijner brieven en andere geschriften, heeft aan den dag gelegd. MELANCHTON heeft het met die komeet zoo druk gehad, dat zij daardoor zelfs bij velen den naam van komeet van MELANCHTON heeft verkregen. Eigenlijke waarnemingen omtrent

haar heeft hij niet nagelaten, maar des te meer angstkreten over de straffen van den Hemel, die zij was komen aankondigen en die hem te meer dreigend toeschenen, daar kort te voren een zamenstand der planeten Mars en Saturnus had plaats gegrepen. In onderscheidene zijner brieven maakt MELANCHTON de opmerking, dat de staart der komeet naar de Nederlanden was gerigt, en dat zij daarom, meer in het bijzonder, den Heer der Nederlanden, Keizer KAREL V bedreigde, wiens vader PHILIPPUS insgelijks in den zamenstand der planeten Mars en Saturnus en de verschijning eener komeet, de voorteekenen van zijnen dood had gevonden. Ook Keizer KAREL V zelf dacht, even als MELANCHTON, dat de komeet van het jaar 1556 hem betrof. Onderscheidene geschiedschrijvers vermelden, dat de Keizer, na den ongelukkigen afloop zijner oorlogen in het jaar te voren, de verschijning dier komeet als een voorteeken van zijnen dood beschouwde, en dat hoofdzakelijk de angst voor haar hem bewogen heeft, om, terwijl hij het beheer van Spanje en de Nederlanden reeds aan zijnen zoon PHILIPS had afgestaan, de keizerlijke kroon op het hoofd van zijnen broeder FERDINAND te plaatsen, en zich in een klooster voor te bereiden tot den dood, dien hem de komeet voorspelde.

Wij Nederlanders hebben alzoo nog eene oude betrekking op de komeet, wier verschijning men thans verwacht. Die betrekking is veredeld en vergroot, door den verdienstelijken arbeid, dien de Heer BOMME omtrent haar heeft ondernomen. Zij zal, zoo ik hoop, eerlang nog meer vergroot en veredeld worden, door een doelmatig gebruik van de bescheiden, die LITTROW eerst zeer onlangs heeft aan het licht gebragt, en als de komeet werkelijk zal verschijnen, dan moge de bloei der sterrekunde in ons vaderland zich op eene dubbele wijze openbaren, in de ontvangst, die haar niet slechts aan den ouden zetel der sterrekunde te Leiden, maar ook aan zijnen afstammeling, den nieuwen zetel te Utrecht, ten deele komen zal.

21 Augustus 1856.

OVER

WALVISCHACHTIGE DIEREN

IN 'T ALGEMEEN EN DOLFIJNEN IN HET BIJZONDER.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Bij vele oude schrijvers, wien slechts een gering gedeelte van den aardbol bekend was, heerschte de meening, dat de landstreken onder den evenaar tot aan de keerkringen zoo warm waren, dat er niets leven noch groeijen kon. Door dien heeten en als verzengden gordel was een scheidsmuur gesteld tusschen de gematigde gewesten van het noordelijk en zuidelijk halfrond, die de eenige bewoonbare deelen van onzen aardbol zouden zijn; want naar de polen toe was weder een uitgestrekt gebied van onvruchtbaarheid en dood, terwijl de koude alle ontwikkeling van leven verhinderde, den grond met nimmer smeltende sneeuw bedekte en de wateren tot steenhard ijs verstijfde. Hoe weinig intusschen die voorstellingen der Ouden met den waren aard der zaak overeenstemmen, hebben de ontdekkingen der vier laatste eeuwen overtuigend bewezen. Wij zien, dat het leven over bijkans den geheelen aardbol verspreid, dat het vooral in de keerkringslanden in rijke verscheidenheid van vormen krachtig ontwikkeld is. De polen te bereiken, is aan de stoutmoedige zeevaarders nog niet gelukt, maar evenwel is men in het noorderhalfrond enkele malen tot minder dan tien graden afstands daarvan doorgedrongen. Merkwaardig en verrassend is hetgeen men van de dierenwereld in de poolstreken opmerkt. Wel ver van uitgestorven te zijn, vertoont zij in de zee eenen grooten overvloed van enkele soorten en een' rijkdom van vormen, en onder deze de reusachtigste, bij

welke de grootste landdieren, de olifanten, de rhinocerossen en het nijlpaard bijkans klein moeten genoemd worden.

Onze lezers zullen begrijpen, dat wij de walvisschen bedoelen. De natuurlijke geschiedenis dezer dieren is een veel te uitgestrekt onderwerp om in eenige weinige bladzijden eenigermate bevredigend behandeld te worden, maar het is evenwel te vermoeden, dat vele lezers van het *Album der Natuur* gaarne eenige oogenblikken hunne aandacht zullen willen toewijden aan eene groep van dieren, waaronder vele soorten zijn, die herhaalde malen aan onze kusten stranden. De walvischvangst daarenboven, welke in de zeventiende en tot in het begin der achttiende eeuw door onze voorouders met ongewonen ijver, onvermoeide volharding en groote winsten werd uitgeoefend, moet onze belangstelling in het genoemde onderwerp verhoogen.

Dat de walvisschen, hoewel in uitwendige gedaante met visschen overeenkomende, echter tot eene andere klasse van het dierenrijk behooren, zal wel aan de meeste onzer lezers bekend zijn. Het verblijf in het water deelen vele dieren met de visschen, zonder nog in bewerktuiging met hen overeen te stemmen. Zoo is ook het maaksel der walvisschen van dat der ware visschen zeer onderscheiden. Reeds ARISTOTELES, wiens boeken over de natuurlijke geschiedenis der dieren zoo vele blijken dragen van grondige, veelomvattende waarneming, vermeldt uitdrukkelijk het aanwezig zijn van longen bij de walvischachtige dieren. De ademhaling der visschen geschiedt door kieuwen, die achter of onder den kop aan beenige of kraakbeenige bogen bevestigd zijn, en gewoonlijk uit eene menigte fijne plaatjes bestaan, welke, even als de tanden van een kam naast elkander liggen, en waarover zich talrijke bloedvaten verspreiden. Deze plaatjes worden door het water bespoeld, waarin zich de visschen ophouden. Bij de walvisschen daarentegen vindt men binnen in de borstholte twee, uit vele pijpjes zamengestelde longen; deze pijpjes zijn takken van twee grootere buizen, die naar voren toe, uit eene enkele buis ontspringen, welke de luchtpijp genoemd wordt, en die langs de keel onder den slokdarm loopt. Gewervelde dieren, die longen bezitten, kunnen daarmede alleen in de lucht ademhalen; de walvisschen dus, hoezeer zij in het water leven, even als de visschen, ademen

nogtans het water zelf niet in, gelijk deze doen; zij moeten daarentegen tot de oppervlakte van het water komen, om de dampkringslucht in te ademen. Dat de walvischachtige dieren levende jongen voortbrengen, die zij zogen, was mede aan de Ouden niet onbekend. De vereeniging dier twee kenmerken, de ademhaling door longen en het voortbrengen van levende jongen, treffen wij bij die klasse van dieren aan, welke van de laatstvermelde bijzonderheid den naam van *zoogdieren* ontleenen.

Het geheele inwendig maaksel der walvisschen bevestigt deze stelling, dat zij tot de klasse der zoogdieren moeten gebragt worden. Het zoude evenwel aan den aard van dit tijdschrift weinig beantwoorden, zoo wij ons in een ontleedkundig betoog inlieten om de overeenkomst van walvisschen met zoogdieren in het licht te stellen. Slechts ééne enkele opmerking mogen wij niet onvermeld laten; het is deze, dat de walvisschen warm bloed bezitten, terwijl de visschen koudbloedige dieren zijn. Warmbloedige dieren zijn, behalve de vogels, alleen de zoogdieren. De inwendige deelen des ligchaams en het bloed hebben bij de warmbloedige dieren in den gewonen toestand van het gezonde leven eene temperatuur, die slechts aan zeer geringe verandering onderhevig is, en van die der omgevende lucht of van het water, waarin zij zich ophouden, niet afhangt. Zoo is het ook met het menschelijk ligchaam gesteld, waar deze temperatuur tusschen 36 en 37° op de schaal van CELSIUS, of bijkans 97 of 98° op de, bij ons meer algemeen gebruikelijke schaal van FAHRENHEIT bedraagt. Niettegenstaande hun verblijf in koude streken, hebben de walvisschen, omgeven van drijvend ijs, over 't geheel eene zeer hooge temperatuur. Hoe onafhankelijk de dierlijke warmte der zoogdieren van de temperatuur der omgevende middenstof is, blijkt in het algemeen ook daaruit, dat vele, in de warmste gewesten van onzen aardbol levende soorten eenen geringeren graad van bloedwarmte hebben, dan zoogdieren der koudste landen, dan bijv. de isatis of poolvos, de ijsbeer enz. [1]).

[1]) Vergelijkende opgaven van de dierlijke warmte bij onderscheidene zoogdieren verzamelde F. TIEDEMANN in eene tafel, welke men vindt in zijne *Physiologie des Menschen*, I. 1830 S. 455—459.

In één opzigt nogtans wijken de walvischachtige dieren van al de overige zoogdieren af. De overige zoogdieren zijn viervoetige dieren; bij de walvisschen en al de daarmede in ééne orde verbonden zwemmende zoogdieren, de dolfijnen enz., ontbreken de achterste ledematen geheel, en zijn de voorste tot vinnen vervormd, waarin de vingers verborgen zijn, die uitwendig volstrekt niet onderscheiden kunnen worden. Dit gemis van achterste ledematen merkt men ook op bij den Dugong en den Lamantijn of Zeekoe, welke daarom met de walvischachtige dieren in de rangschikking vereenigd worden. Bij den Walrus en bij de Zeerobben vindt men daarentegen vier ledematen, en deze dieren moeten derhalve niet tot de walvischachtige dieren gerekend worden.

Wij kunnen thans, na het voorafgaande, in weinige trekken opgeven, door welke bijzonderheden de walvischachtige dieren zich onderscheiden. Zij zijn dieren met een inwendig geraamte, of, gelijk men in de wetenschappelijke taal der natuurlijke geschiedenis gewoon is te spreken, zij behooren tot de groep der *gewervelde dieren*, eene uitgestrekte, veelomvattende groep, die de visschen, de kruipende dieren, de vogels en zoogdieren omvat. Door het voortbrengen van levende jongen, door de ademhaling met longen en het warme bloed moeten zij onder de zoogdieren gesteld worden; en in deze klasse vormen zij eene eigene orde, die door het gemis van achterste ledematen onderscheiden is, terwijl al de overige zoogdieren vier pooten bezitten.

De gedaante der walvischachtige dieren is naar den vorm der visschen ingerigt. Zij hebben eenen dikken en krachtigen staart, die met eene breede vin eindigt, welke niet loodregt geplaatst is, zoo als de staartvin der visschen, maar die zich in de breedte waterpas uitspreidt. Hierdoor zijn deze dieren in staat zich schielijk naar omhoog te heffen, om aan de oppervlakte der zee lucht te kunnen scheppen. Terwijl de gelijkvormigheid met visschen zich slechts tot de uitwendige gedaante bepaalt, ontbreekt ook bij de walvisschen eene zwemblaas, die bij vele visschen aanwezig en tegen de ruggegraat gelegen is, en die eene vermindering van het soortelijk gewigt dezer dieren moet veroorzaken. De kop, die bij vele dezer dieren zeer groot is,

gaat zonder afgescheiden hals in den romp over. De meeste soorten van walvisschen en dolfijnen hebben eene vin op den rug, die echter, even min als de staartvin, inwendig door beenderen gesteund wordt. De borstvinnen alleen bevatten inwendig beenderen; zij worden gevormd door vijf of bij sommige door slechts vier vingers, welke uit kootjes bestaan, die bij vele soorten alleen in hun midden verbeenen, maar aan de uiteinden kraakbeenig blijven; twee van deze vingers zijn zeer verlengd, en hebben een grooter aantal geledingen, dan bij de overige zoogdieren voorkomt, waar, gelijk bekend is, drie vingerkootjes worden aangetroffen. Deze lange hand wordt door korte voorarmbeenderen en een eveneens zeer kort armbeen gedragen.

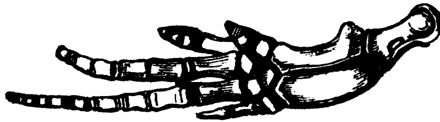


Fig. 1. Beenderen van de borstvin van den gewonen Dolfijn (*Delphinus Delphis.*)

Wij moeten nog op de bijzonderheid van de hooge dierlijke warmte der walvischachtige dieren terug komen. Daarbij doen zich twee hoofdpunten voor, op welke wij moeten opmerkzaam maken. Vooreerst komt de groote rijkdom aan bloed in aanmerking. De warmte van het dierlijk ligchaam hangt af van de warmte van het bloed; elk deel is warm naarmate het bloed ontvangt, want niet alle deelen van een dier hebben dezelfde dierlijke warmte; en in de minder bloedrijke deelen is de dierlijke warmte grootendeels ontleend aan die, welke de omliggende, met meer bloed doortrokken deelen hun mededeelen. Nu is wel eene juiste schatting van de hoeveelheid bloed bij de dieren aan groote moeijelijkheden onderhevig, en het kan ons niet verwonderen, dat wij daarvan geene naauwkeurige opgaven bezitten bij de walvischachtige dieren, daar zelfs de schatting der gemiddelde bloedmassa in het menschelijk ligchaam bij de schrijvers over de physiologie zeer uiteenloopt. Maar daarin komen toch alle schrijvers, die walvischachtige dieren, in verschen toestand of onmiddellijk na den dood, onderzochten, met elkander overeen, dat deze

dieren buitengewoon volbloedig zijn. Wanneer een walvisch door verscheiden harpoenen gewond is, wordt de zee over eene aanmerkelijke uitgestrektheid in de rondte door groote bloedstroomen, die uit de wonden worden uitgegoten, rood geverfd [1]). De bloedvaten zijn bij deze dieren, niet alleen absoluut, maar ook in verhouding tot het kolossale ligchaam, van eene ongewone ruimte. Bij een' vinvisch, dien ESCHRICHT aan de kust bij de noordwestelijke spits van Seeland onderzocht, vond hij de groote slagader en de longslagader beiden bij haren oorsprong zoo ruim, dat een volwassen mensch er door heen had kunnen kruipen [2]). Rondom de wervels en de ribben vormen de slagaderen zoo dikke bundels van zamengekronkelde takken, dat deze beenderen daarin als begraven liggen. Groote netten van bloedvaten, die zich eerst in takken verdeelen en vervolgens weder in ruimer stammen vereenigen, komen op verschillende plaatsen van het ligchaam voor [3]).

Het tweede hoofdpunt, waarop wij onze aandacht moeten vestigen, is de wijze, waarop de bewerktuiging der walvisschen voor het behoud der dierlijke warmte is ingerigt.

Hier komt in de eerste plaats eene dikke laag vet in aanmerking, welke met de huid innig verbonden is. Dit spek, dat de traan levert, is bij den groenlandschen walvisch acht of tien duim, en op sommige plaatsen van het ligchaam tot twintig duim dik [4]). Vet is, gelijk men weet, een slechte geleider voor de warmte, en door deze omhulling zijn dus de walvischachtige dieren tegen het verlies van hunne hooge temperatuur, of, zoo als men gewoon is zich uit te drukken, tegen de koude, op eene uitnemende wijze beschut.

---

[1]) Zoo getuigt SCORESBY, die zijn verwonderlijk werk schreef na zeventien reizen ter Groenlandsche walvischvangst. *Account on the arctic regions*. Edinburgh 1820 8°. II p. 248.

[2]) ESCHRICHT, in eene bijdrage over de noordsche walvisschen, voorgelezen op de Vergadering der Skandinavische natuur-onderzoekers te Stokholm, in Julij 1842.

[3]) De beroemde VON BAER heeft deze dusgenoemde wondernetten bij den bruinvisch nagegaan, en die, welke door de aderen in den buik gevormd worden, in eene schoone afbeelding voorgesteld in het XVII deel der nieuwe Verhandelingen van de *Acad. Caesarea Leopoldino-Carolina*.

[4]) SCORESBY in het aangeh. werk I. p. 460. Ook bij de zeehonden ligt eene dikke vetlaag over de huid.

Maar letten wij nog op eene tweede bijzonderheid. Het is de uitwendige vorm des ligchaams, die, bij eene groote massa, eene geringe oppervlakte aanbiedt. Hoe grooter toch de oppervlakte is, die eene zekere hoeveelheid stof begrenst, des te schielijker zal hare temperatuur met die der omgevende stof overeenkomen. Wanneer wij eene hoeveelheid heete vloeistof schielijk wenschen te doen afkoelen, dan spreiden wij haar uit, zoodat zij meer punten van aanraking met de verkoelende lucht heeft. Heet water koelt veel schielijker af op een' vlakken schotel, dan in een vat, dat slechts eene geringe opening heeft. Daar een rond ligchaam, bij gelijke hoeveelheid stof of massa, eene geringer oppervlakte aanbiedt, dan een, dat kantig of met vele uitsteeksels voorzien is, zoo ziet men, dat de ronde en gelijkmatige vorm der walvischachtige dieren in dit opzigt voordeelig wezen moet tot het bewaren der dierlijke warmte. Behalve eene, niet altijd aanwezige en zelden aanmerkelijke rugvin, hebben zij slechts de staartvin en de twee borstvinnen, als aanhangsels van het aan alle zijden afgerond en eenvoudig gevormd ligchaam. Al deze dieren missen uitwendige ooren; de opening van den gehoorweg is zeer eng, en wordt slechts, na naauwkeurig zoeken, ontdekt. De kop gaat ongevoelig, zonder eenige kanten of bogten, in den, langzaam in omvang toenemenden romp over, en deze wordt wederom trapsgewijze smaller, om in den kegelvormigen staart te eindigen.

Wij hebben reeds gezegd, dat de Zeekoe of Lamantijn en de Dugong met de walvisschen in het gemis van achterste ledematen overeenstemmen. Men rekent deze dieren daarom ook tot de wal-

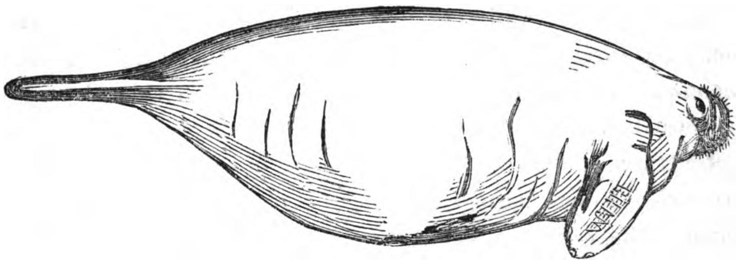


Fig. 2. *Manatus latirostris* HARLAN.
(naar eene afb. van W. VROLIK's ontleedkundige beschrijving, in de Bijdragen uitgegeven door het dierkundig genootschap *Natura Artis Magistra* te Amsterdam).

vischachtigen, hoezeer zij in vele opzigten eene op zich zelve staande groep uitmaken. Van het geslacht der Lamantijns kent men twee soorten, die aan de kusten van Amerika leven, en eene die aan de westkust van Afrika onder de keerkringen voorkomt.

Zeer gelijk aan dit geslacht is de Dugong der Maleijers, die zich in den Indischen Oceaan en ook in de Roode Zee ophoudt. Deze dieren hebben achter in de kaken kiezen met platte kroonen. De huid is, vooral in jeugdigen leeftijd, met eenige verspreid staande haren bedekt. De neusgaten liggen vóór aan den kop, gelijk bij de zeehonden. Deze dieren bereiken wel eene aanzienlijke grootte van tien tot vijftien voet of zelfs daarboven, maar zijn echter geenszins in dit opzigt met vele walvisschen te vergelijken, die meer dan zestig of zeventig voet lang worden. Zij voeden zich met zee-wier, en worden daarom kruidetende cetaceën genoemd.

De eigenlijke walvischachtige dieren leven daarentegen altijd van dierlijk voedsel, vele van zee-slakken, van inktvisschen, van schaaldieren en van visschen. Zij hebben nooit kiezen, maar of in het geheel geene, of kegelvormige tanden, die achter in de kaken dezelfde gedaante hebben als voor in den mond. Hunne neusgaten liggen boven op den kop, en vormen daar een dusgenoemd spuitgat, waardoor deze dieren ademen of blazen, 't geen zigtbaar is door den waterdamp, die, vooral in koudere gewesten, zich als een stofregen boven den kop vertoont. Men heeft gemeend, dat uit deze gaten een straal van water als een fontein of springbron opsteeg, maar de ervarenste reizigers weêrspreken deze, vroeger gewone meening, en nopen ons haar als eene ongegronde dwaling te beschouwen.

Onder deze eigenlijke walvisschen, vleeschetende — of liever van dierlijk voedsel levende Cetaceën, — behooren de *Dolfijnen*, wier beschouwing ons thans verder zal bezig houden. Misschien dat wij later een opstel over de overige geslachten der walvisschen laten volgen.

De soorten, die tot de vleesch-etende of eigenlijk genoemde walvischachtige dieren behooren, kunnen volgens LINNAEUS tot de vier volgende hoofdgeslachten gebragt worden: *Balaena*, *Physeter*, *Monodon* en *Delphinus*. Bij de twee eerst genoemde geslachten is de kop van eene buitengewone grootte, en bedraagt somtijds het derde, maar

meestal ten minste het vierde gedeelte van de lengte van het geheele dier. Bij *Monodon* (den *narwal*) en bij de dolfijnen is de kop kleiner, en maakt slechts het zevende gedeelte van de geheele lengte des ligchaams uit. De twee neusopeningen komen in een enkel spuitgat boven op den kop te zamen, dat gewoonlijk dwars geplaatst is. De narwal, die met de dolfijnen zeer verwant is, onderscheidt zich voornamelijk door twee groote hoektanden in de bovenkaak [1]), die echter bij het vrouwelijke dier meestal in den schedel verborgen blijven, terwijl bij het mannelijke dier die van den linkerkant ver buiten den mond uitgroeit, in de gedaante van eenen langen, puntigen, regten hoorn, die waterpas vooruit steekt en met eene spiraalgroef op zijne oppervlakte geteekend is. Deze tand kan somtijds tien voet lang zijn. Oudtijds schreef men bijzondere geneeskrachten toe aan den fijngeraspten slagtand van den narwal. Het poeder daarvan werd als tegengif en als geneesmiddel in pestziekten gebezigd. Veel zal tot deze vermeende geneeskracht het gevoelen hebben bijgedragen, dat de tand niet anders was, dan de hoorn van een nog altijd ongevonden dier, den *eenhoorn*, 't geen in de mythologie der natuurlijke geschiedenis zulk eene voorname rol heeft gespeeld. Aan dat fabelachtig dier is het toe te schrijven, dat de Narwal ook wel *eenhoornvisch* is genoemd; maar, terwijl de eenhoorn een landdier zou zijn van de warme aardstreken, is daarentegen deze eenhoornvisch een bewoner van de IJszee.

Bij de dolfijnen komen er in beide kaken tanden, gemeenlijk kegelvormige tanden voor, wier aantal echter in de verschillende soorten zeer verschilt. Zij laten tusschenruimten tusschen zich over, en wel zoo, dat de tand van eene der kaken aan de, daar boven of onder liggende, ledige ruimte tusschen twee tanden beantwoordt. In ééne soort blijven de tanden, waarvan vier of twee grootere vóór

[1]) Volgens de opgaven van vroegere schrijvers zou men ligt in twijfel kunnen komen, of deze tanden als snij- dan wel als hoektanden moesten beschouwd worden. Deze onzekerheid is weggenomen door het onderzoek van Prof. C. MULDER, die een uitvoerig en belangrijk vertoog *over de tanden van den Narwal* geleverd heeft in het *Tijdschr. voor natuurl. geschiedenis en physiologie* II. 1835 bl. 65—109; zie vooral bl. 96 en 101.

in de onderkaak liggen, in het tandvleesch verborgen. De *tandelooze dolfijn* (*Delphinus edentulus*), gelijk SCHREBER deze soort noemde, wordt door vele schrijvers als een afzonderlijk dierengeslacht beschouwd, hoezeer daartoe geene genoegzame gronden zijn [1]). Deze soort heeft den algemeenen vorm der dolfijnen, maar bereikt eene zeer aanzienlijke grootte, van 22 voet en daarboven. Terwijl zij in de Noordzee leeft, is zij ook enkele malen aan de kusten van Groot-Brittanje en van ons vaderland op het strand geraakt. Zulks was in Julij van 1846 het geval; de toen bij Zandvoort op het strand gehaalde *Hyperoodon* was meer dan 24 Rh. voet lang. Door de directeuren van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen werd het dier aangekocht, en door den Amsterdamschen Hoogleeraar W. VROLIK ontleedkundig onderzocht [2]). Wij geven hier eene afbeelding van den uiterlijken vorm van dit dier, naar die, welke VROLIK bekend maakte, gevolgd.

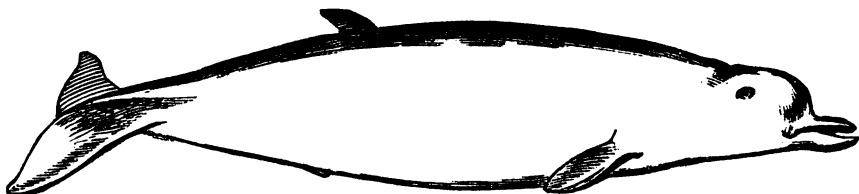


Fig. 3. *Delphinus edentulus* SCHREB., *Hyperoodon butskopf* LACEP.

Op de eilandgroep van Färoë, waar deze soort *Dögling* wordt genoemd, maken de inwoners vooral om de traan jagt op dit dier; de traan, die het rijkelijk oplevert, is uitmuntend om in de lamp te branden. Het voedsel van deze groote soort bestaat vooral uit inktvisschen of zeekatten, en bepaaldelijk van het geslacht *Loligo*, 't geen bij nederlandsche schrijvers dat der Spaansche zeekatten wordt genoemd. Deze weekdieren hebben groote hoornachtige kaken, niet ongelijk aan den snavel der papegaaijen. Bij het door VROLIK on-

1) *Hyperoodon* van LACÉPÈDE, *Uranodon* van ILLIGER. ESCHRICHT noemde dit geslacht onlangs *Chænodelphinus*.

2) De uitkomsten dezer onderzoekingen, met vele afbeeldingen opgehelderd, zijn vervat in het Vde deel der tweede verzameling van *Natuurkundige Verhandelingen* der gemelde Maatschappij (Haarlem 1848 4°.)

derzochte voorwerp van *Hyperoodon* werden er tallooze bekken dezer dieren, als onverteerde overblijfsels van het voedsel, in de maag en het voorste gedeelte der darmbuis aangetroffen. Dikwerf waren er vijf of zes in elkander geschoven, even als vingerhoeden, welke opeenhooping door de zamentrekkingen der darmbuis gedurende de spijsvertering moet veroorzaakt zijn.

Eene zeer gelijke soort is de kleinvinnige Dolfijn (*Delphinus micropterus* van CUVIER), aldus genoemd om de kleinheid der rugvin. Zeer weinig is tot nog toe van deze soort bekend, die zeldzaam aan de kusten van de Noordzee schijnt te komen. Het eerste voorwerp van deze, voor de wetenschap toen nieuw geachte, soort geraakte in 1825 op de kust van Frankrijk bij Havre, en werd door BLAINVILLE en CUVIER beschreven. Een tweede voorwerp van deze soort kwam tien jaren later op de Belgische kust, ten westen van de haven van Ostende [1]). Het was omstreeks elf voet lang, terwijl het eerste voorwerp eene lengte van vijftien voet had. Behalve door een minder bollen kop en langeren, meer spitsen snuit, schijnt zich deze soort ook door eene lichtere kleur van den *Hyperoodon* te onderscheiden, die glinsterend zwart is, gelijk vele andere dolfijnen, wier kleur met die van gesmeerde laarzen niet ten onregte vergeleken is.

Bij de overige soorten van *Dolfijnen* dragen beide kaken tanden; gewoonlijk vertoont zich het spuitgat boven op den kop als eene dwars geplaatste spleet, van eenigzins halfmaanvormige gedaante, met de holle zijde naar voren gekeerd (fig. 4, *a*) even gelijk zulks ook bij *Hyperoodon* wordt opgemerkt.



Fig. 4.

Slechts bij eene enkele soort is tot nog toe hierin eene uitzondering waargenomen, waar het spuitgat eene langwerpige opening voorstelt; wij zullen op deze soort aan het slot van ons opstel nader terugkomen.

1) Dit voorwerp werd beschreven en afgebeeld door B. C. DUMORTIER in het XIIde deel der *Mémoires de l'Acad. royale de Bruxelles* 1839. — Dr. I. B. FISCHER heeft de opmerking gemaakt, dat deze soort reeds door SOWERBY in 1806 beschreven was, naar een voorwerp, dat op de Engelsche kust was geraakt. SOWERBY noemde die soort *Delphinus bidens*. Het is de *Delphinus Sowerbyi* van DESMAREST.

Er is onder de dolfijnen een vrij aanmerkelijk verschil in de gedaante van den kop en in de grootte en, gelijk wij het reeds hebben opgemerkt, in het aantal der tanden, welk laatste kenmerk evenwel door den leeftijd aan eenige wijzigingen onderworpen is.

Het kan ons oogmerk niet zijn, en zoude ook niet de strekking van het *Album der Natuur* weinig overeenkomen, wanneer wij eene lijst van al de bekende soorten met hare namen en kenmerken wilden geven. Wij vergenoegen ons met slechts enkele meest merkwaardige soorten te vermelden, vooral die, welke aan de kusten van Europa voorkomen. In de eerste plaats komt hier de eigenlijke *Dolfijn* in aanmerking, welke, in de Middellandsche Zee zich ophoudende, reeds eeuwen voor onze jaartelling bekend was, en de *Dolfijn* der Ouden kan worden genoemd. Het is deze soort, waaraan de naam van Dolfijn, die in de eerste plaats en bepaaldelijk slechts aan haar toekwam, voor de geheele groep van deze walvischachtige dieren ontleend is geworden. De kop loopt van voren in eenen smallen bek uit. Er zijn aan weêrszijden in beide kaken van veertig tot zeven- en veertig dunne, langwerpige, kegelvormige tanden, waarvan de voorste zeer klein zijn. Deze dolfijn bereikt eene lengte van acht tot tien voet.



Fig. 5. *Delphinus Delphis* L.

De snelle beweging dezer soort en haar meer sierlijke ligchaamsvorm zouden ons haar met regt in de eerste plaats doen noemen, al hadden ook de zonderlinge berigten en dikwerf fabelachtige verhalen der oude schrijvers haar niet vermaard gemaakt. Herodotus verhaalt ons, dat bij Tenaros een groot koperen beeld stond, dat een man op een dolfijn zittende voorstelde. Dit beeld zou door Arion zijn opgerigt ter gedachtenis zijner wonderdadige redding. Het verhaal dier redding zal wel aan de meeste onzer lezers bekend zijn. Arion, de beroemdste citherspeler van zijnen tijd, bevond zich

op zee om van Italië naar Korinthe terug te keeren. De bemanning van het schip, door de begeerte verlokt om zich met den schat te verrijken, dien ARION door zijne kunst verzameld had, was overeengekomen om hem over boord te werpen. ARION, den aanslag bemerkende, bood hun zijn geld aan en smeekte om lijfsbehoud, maar toen men naar hem niet wilde luisteren, verzocht hij vooraf zijn schoonste kleed te mogen aantrekken en op het dek te mogen spelen, waarna hij beloofde zich zelven te zullen ombrengen. Toen hem dit vergund was, sprong hij, na voleindigd gezang, met zijn praalgewaad omkleed en de cither in de hand houdende in zee. Een dolfijn nam den citherspeler op den rug, en bragt hem veilig aan het strand bij Tenaros, van waar hij door den Peloponnesus zich naar Korinthe begaf. Deze mythe heeft het heerschende gevoelen tot grondslag, dat de dolfijn in de klanken der toonkunst welgevallen vindt, eene meening, die, zonder dat daaruit nog tot hare waarheid iets kan worden afgeleid, niet slechts door oude, maar ook door sommige latere schrijvers wordt voorgestaan. Op vele monumenten en op penningen van Grieken en Romeinen vindt men afbeeldingen van dezen dolfijn, dikwijls beter en natuurlijker dan die, welke van nieuweren oorsprong zijn. Deze soort komt niet slechts in de Middellandsche, maar ook in de Noordzee voor, ook aan onze kusten, en in den Atlantischen Oceaan, zelfs in het zuidelijk halfrond, zoo als een in het Museum te Leiden aanwezig skelet van een bij de Kaap de Goede Hoop gevangen voorwerp aantoont. Gelijk de meeste dolfijnen, vertoont deze soort zich meest in troepen, en kenschetst zich door zijne levendigheid en snelle beweging in de golven. Zij wordt dikwerf spelende gezien bij snel zeilende schepen, schiet in alle rigtingen aan beide boorden van het schip uit het water, rigt zich op en buitelt, verdwijnt en komt weder plotseling te voorschijn. Bij deze sprongen en buitelingen valt zij somtijds op het dek. De benaming van *Springer*, die door de Noorwegers, en van *Tuimelaar* [1]),

[1]) Niet *tuimebaar*, gelijk LACÉPÈDE, bij gemis van de kennis onzer taal, schreef. De Noordsche schrijvers geven den naam van tuimelaar (*tumlare*) aan den bruinvisch (*Delphinus phocaena*).

die door Nederlanders aan dezen dolfijn gegeven wordt, staat met deze bewegingen in verband. In het noorden der Noordzee is deze soort zeldzamer en aan de kusten van IJsland en Groenland wordt zij nooit gezien. Aan de kusten der Sunda-eilanden leeft eene zeer gelijke soort (*Delphinus malayanus*). Nog eenige andere soorten sluiten zich als naaste verwanten aan den tuimelaar aan.

Eene grootere soort van dolfijn is *Delphinus tursio*, welke dikkere en slechts de helft zoo veel tanden heeft. Ook deze soort komt aan onze kusten voor, doch vroeger, zoo het schijnt, meermalen dan thans. Een voorwerp, dat voor ruim 30 jaren aan onze kusten strandde en in het Museum te Leiden bewaard wordt, werd door Dr. SCHLEGEL afgebeeld. [1])

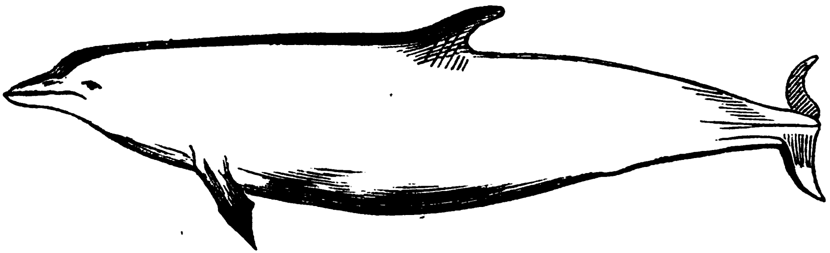


Fig. 6. *Delphinus tursio*. FABRICIUS.

Het was nagenoeg elf voet lang. Deze soort bereikt eene lengte van twaalf voet.

Nog grooter wordt de *Delphinus Orca*, die somtijds meer dan twintig, ja tot 30 voet lengte kan bereiken. In 1841 strandde daarvan een voorwerp bij *Wijk aan Zee*; van dezen, ruim 16 voet langen dolfijn gaf de reeds vroeger aangehaalde Dr. SCHLEGEL, die over de walvischachtige dieren zoo vele belangrijke bijdragen leverde, eene uitvoerige beschrijving en naauwkeurige afteekening. De tanden, elf of twaalf in getal aan beide zijden der boven- en onderkaak, zijn bijzonder dik, stomp kegelvormig. De onderzijde van het ligchaam is wit; aan weêrszijde van den kop boven de oogen is eene langwerpige witte streep. De benaming zwaardvisch, waar-

1) *Abhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie und vergl. Anatomie*. Leiden 1843, 4o I. Tab. V, fig. 1.

door men deze soort somtijds aanduidt [1]), moet volgens SCHLEGEL van de eironde borstvinnen worden afgeleid, die men met de zwaarden onzer zeilschepen vergeleken heeft. De rugvin is bijzonder hoog.

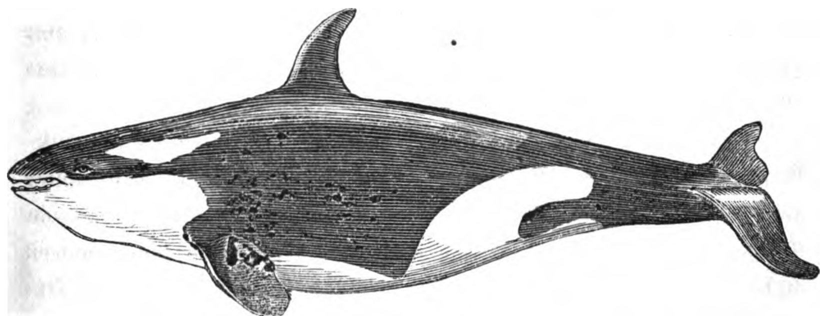


Fig. 7. *Delphinus Orca.* L. naar eene afb. van SCHLEGEL t. a. p. IItes Heft Tab. VII.

De gemeenste soort van dolfijn aan onze kusten is de bruinvisch (*Delphinus phocaena*). Bij deze soort is de kop stomp, rond en zonder snuitvormige verlenging. Er zijn van twintig tot vier- en twintig kleine tandjes aan weêrszijde, en deze zijn rolrond, aan het eind als geknopt en met platte kroonen. Deze soort bereikt zelden eene lengte van meer dan vier voet. Zij komt bij ons meermalen in de Zuiderzee en kan zelfs eenigen tijd in zoetwater leven.

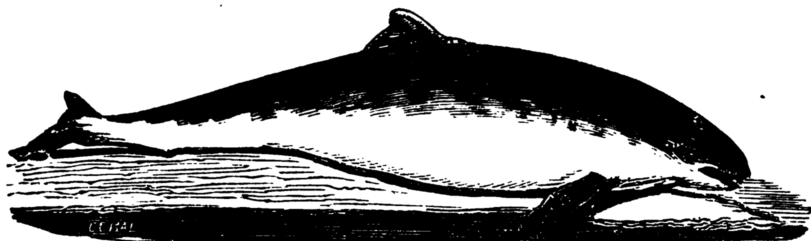


Fig. 8. *Delphinus phocaena* L.

Wij vermelden in de laatste plaats, onder de aan onze kusten waargenomen soorten, den *Delphinus globiceps* van CUVIER, eene soort, welke in de dertiende uitgaaf van het zamenstel der natuur van LINNAEUS, door GMELIN bezorgd, nog niet voorkomt, en eerst in 1812 door CUVIER onder den opgegeven naam onderscheiden

---

1) Anders is deze benaming meer gewoon voor een werkelijken visch, voor den *Xiphias gladius*.

werd. Wanneer wij echter de strenge regels der prioriteit op de benoemingen der diersoorten willen toepassen, dan moeten wij dezen dolfijn *Delphinus deductor* heeten, onder welken naam deze soort eenige jaren vroeger (1809) door Dr. TRAIL te Liverpool beschreven werd; andere schrijvers (JENYNS en BELL) noemen haar *Delphinus melas*, den zwarten dolfijn [1]), welke naam later ook aan eene geheel verschillende soort zonder rugvin gegeven is.

Uit de late bekendwording van dezen dolfijn zou men echter ten onregte afleiden, dat hij onder de zeldzame soorten behoorde. Integendeel, hij is eene der meest talrijke van de Noordzee en leeft in groote troepen van eenige honderden, ja somtijds van bijkans duizend bijeen. Reeds sedert eeuwen wordt hij op de Fär-eilanden [2]). gelijk ook op de kusten der Orkadische eilanden en op die van Shetland en IJsland gevangen. Aan de Noorweegsche kust is deze dolfijn meermalen voorgekomen; in het Kattegat schijnt hij tot nog toe niet te zijn waargenomen. Waarschijnlijk heeft hij in den Atlantischen Oceaan eene verdere verspreiding, en zal men hem later nog elders ontdekken. Althans het Museum te Leiden bezit een skelet dezer soort van de Japansche kusten, 't geen uit VON SIEBOLD's reis afkomstig is. Deze soort komt zeldzamer op lage breedten voor; aan de kusten van Europa althans weet ik niet, dat zij ooit meer zuidwaarts dan tot 49° N. B. is waargenomen. In het jaar 1812 namelijk kwamen er zeventig dolfijnen van deze soort aan het strand van *Paimpol*, *Côtes du Nord.* Eenige visschers van gemelde plaats zagen op den 7 Januarij van dat jaar een' troep Cetaceën in zee, en na er jagt op gemaakt en sommige gewond te hebben, dreven zij er een op de kust; door zijne kreten of zijn geloei lokte dit dier meerdere dolfijnen tot zich, die daarop met onstuimigheid naar hunnen makker zwommen en ten getale van 69 of 70 op het strand raakten. Door het schouwspel dezer dieren, door hun luid gebrul

1) SCORESBY, *Account on the arctic regions* I. p. 496—500.

2) De dusgenoemde *Faroë-eilanden*; deze gebruikelijke naam is echter niet veel beter, dan wanneer men eene dubbele deur *portebrisée-deur* noemt; *Färöerne*, de deensche naam, beteekent *de Fär-eilanden* (*oer*-eilanden). LYNGBYE, die in 1817 eene vangst van deze dieren aldaar bijwoonde, noemde deze soort *Delphinus grinda*.

(*leurs gémissemens bruyans* zegt CUVIER, in zijn rapport aan de natuurkundige klasse van het fransche Instituut) werd eene groote menigte van menschen naar het strand gelokt. Deze dolfijnen bleven eenigen tijd op het strand leven [1]). Bijkans gelijk zijn de omstandigheden, welke in 't begin dezes jaars aan onze kusten bij het stranden der dolfijnen, die in onze dagbladen nu eens vinvisschen, dan weder potvisschen, ook wel traanvisschen zijn genoemd, plaats vonden. Het is waarschijnlijk niemand onzer lezers onbekend, dat op den 2 April 1856 eene groote menigte Cetaceën aan de kust van het zuidelijkste gedeelte der provincie Zuid-Holland gezien is, en dat daarvan een getal van niet minder dan 61 op het eiland van Goedereede onder de gemeente *Ouddorp* op het strand zijn geraakt, waarvan enkele nog twee of drie dagen hebben geleefd. Velen, zoo als men bij gissing verhaalde, misschien wel drie- of vierhonderd, ontkwamen weder naar zee; die, welke op het strand raakten, werden gedeeltelijk door paarden verder opgetrokken. Het is mij bij onderzoek gebleken, toen ik mij ter plaatse, waar deze dieren op het strand lagen, begeven had, dat deze Cetaceën tot den *Delphinus globiceps* van CUVIER behoorden. NEILL [2]) zegt, in zijne reis naar de Orkadische eilanden en Shetland, dat deze dolfijnen in groote troepen leven, en dat zij de rigting volgen, die de voorsten van den troep kiezen, even als eene kudde schapen door de voorsten wordt geleid. Deze neiging is aan de bewoners van gemelde eilanden niet onbekend; zij maken er tot hun voordeel gebruik van; wanneer het hun gelukt de aanvoerders van den troep in eene baai te drijven, vangen zij meest altijd ook eene groote menigte van de volgzame bende. Dergelijk *esprit de corps*, wanneer ik die uitdrukking bezigen mag, is niet tot deze enkele soort van dolfijnen beperkt.

Verhalen van gelijken aard vindt men bij de Ouden: bij ARISTO-

---

1) *Annales du Muséum d'Hist. naturelle*, XIX, 1812. p. 1—16.

2) NEILL'S *Tour through some of the Islands of Orkney and Shetland.* Edinburgh 1806, p. 221; volgens de aanhalingen van SCORESBY, *Account on the arct. Regions*, I. p. 496 en 498.

TELES [1]), AELIANUS [2]), PLINIUS [3]). De verhalen betreffen dolfijnen van de Middellandsche Zee, van de kusten van Klein-Azië, en dus geheel andere soorten, dan onzen *Delphinus globiceps.*

De noordsche naam dezer soort is *Grinde-hval. Grine* (deensch), *grina* (zweedsch) beteekent grijnzen, knorren. Of deze naam daarom met het nog onverklaarbaar brullen (*les mugissemens*, *les cris*, *les gémissemens bruyans* van CUVIER's rapport) in verband staat, waag ik niet te beslissen. Het is zelfs minder waarschijnlijk, wanneer, zooals Prof. NILSSON berigt [4]), de bewoners van de *Färö* door het woord *Grind* niet het afzonderlijk dier, maar eenen troep van deze dieren aanduiden. Het geluid zal wel door de ademhaling, bij den doorgang der lucht door het spuitgat veroorzaakt worden; de walvischachtige dieren hebben die veerkrachtige banden niet, waardoor aan de strotspleet bij de zoogdieren het stemgeluid wordt voortgebragt.

Eene ruwe afbeelding van zijnen *Delphinus globiceps* vond CUVIER reeds bij DUHAMEL, *Traité des pêches*, *IIe Partie*, *Xième Section*, Pl. IX fig. 1. Hij zelf gaf er eene achter zijn rapport [5]). Eene andere van TRAIL is uit NICHOLSON's *Journal*, vol. XXII gecopieerd, in het meermalen aangehaalde werk van SCORESBY [3]). Overigens is de soort gemakkelijk te herkennen aan den ronden, van voren steil naar den mond afhellenden kop, die de gedaante van

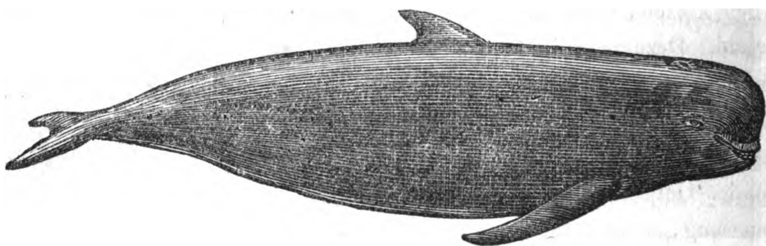


Fig. 9. *Delphinus globiceps* CUVIER.

---

1) *Hist. Animal.*, Lib. IX. cap. 74 (cap. 35 ed. SCHNEIDER)

2) *De Natura Animalium* V. cap. 6.

3) *Hist. Nat.* Lib. IX cap. 8 (uit ARISTOTELES.)

4) *Skandinavisk Fauna. Andra Upplagan.* I. Lund 1847 p. 610.

5) *Ann. du Mus.* Tome XIX. Pl. fig. 2, 3.

een helm vertoont, aan de lage rugvin en de lange, smalle, puntig uitloopende borstvinnen. Er zijn in elke kaak aan weêrszijde van 9 tot 11 kegelvormige, korte, eenigzins naar voren gekromde tanden. Bij twee voorwerpen aan het strand telde ik er elf[1]). Het dier behoort tot de grootste dolfijnen-soorten, en bereikt eene lengte van ruim twintig voet.

Door welken naam zullen wij dezen dolfijn in het nederduitsch aanduiden? Ik weet het niet. Hadden onze nieuwsbladen in plaats van al die onbeduidende namen ons slechts het getal tanden, die toch bij den geopenden mond zoo ligt te tellen waren, of den vorm van den kop beschreven, ik had ter bepaling der soort niet naar Goedereede behoeven te reizen. De benaming van *traanvisch*, in sommige nieuwsbladen gebezigd, is in der daad belagchelijk[2]), en doet ons denken, dat de natuur voor de meeste menschen is, 't geen de wetenschap, volgens SCHILLER, voor menigeen,

"*Eine tüchtige Kuh, die ihn mit Butter versorgt.*"

Terwijl zij voor ons is:

"*die hohe himmlische Göttin*,"

wenschen wij vurig, dat hare kennis bij ons meer worde uitgebreid, en het getal harer onderzoekers en vereerders aangroeije.

Met nog een tweetal bijzonderheden willen wij de beschouwing der dolfijnen en dit geheele opstel besluiten. Vooreerst moeten wij opmerken, dat al de door ons vermelde en de meeste door ons met stilzwijgen voorbijgegane soorten eene rugvin bezitten, maar dat er ook een drietal soorten is, zonder vin op den rug. Het is noodeloos deze soorten in eene afzonderlijke groep, een geslacht of ondergeslacht, bijéén te voegen, omdat deze afwezigheid van rugvin met geene andere kenmerken der bewerktuiging verbonden is. Als voorbeeld van zulke dolfijnsoorten zonder rugvin noemen wij slechts

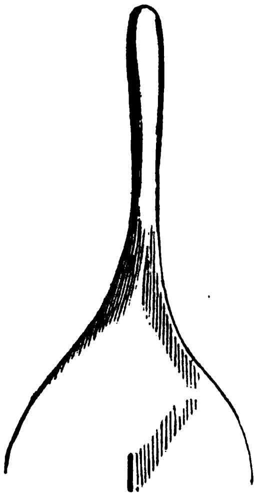
---

1) De schedel is van voren breeder, dan bij de meeste overige soorten; van boven is het vlak der aangezigtsbeenderen eenigzins hol. CUVIER heeft opgemerkt, dat er, onder den naam van een narwal-schedel, in CAMPER's werk over de Cetaceën een tandelooze schedel van *Delphinus globiceps* is afgebeeld.

2) Een man uit den beschaafden kring noemde deze Cetaceën in een gesprek zelfs *tonijnen*, maar bewees daardoor slechts, dat hij nog onkundiger in de natuurlijke geschiedenis was, dan onze berigtgevers in de nieuwsbladen.

de *beluga* (*Delphinus leucas* van PALLAS), eene groote soort van het hooge noorden, die overigens met den *Delphinus globiceps* in vorm verwant schijnt te zijn [1]).

Eene tweede bijzonderheid betreft de rigting van het spuitgat boven op den kop, die opening, waardoor de walvischachtige dieren ademhalen of blazen. Bij alle soorten, die wij vermeld hebben, ligt die opening dwars. Hetzelfde heeft ook plaats bij alle overige soorten, die wij onvermeld lieten, met uitzondering eener enkele soort, die wel verdient, dat wij er nog eenige oogenblikken bij vertoeven. Hare gedaante toch, de vorm van den kop vooral en die der borstvinnen zijn even merkwaardig als haar gewoon verblijf in rivierwater. Het is de dolfijn van den Ganges, welken wij bedoelen. Deze soort wordt ten hoogste zeven voet lang, en behoort dus tot de kleinere dolfijnen. Het spuitgat is bij dit dier eene overlangsche opening.


Fig. 10.

De oogen, die bij alle Dolfijnen betrekkelijk klein zijn, onttrekken zich hier bijkans aan onze opmerking, zoo dat men het dier, bij eene oppervlakkige beschouwing, voor geheel blind zou houden: zij hebben slechts een of anderhalve lijn in doorsnede. De kop is van voren tot een zijdelings zamengedrukten platten snuit verlengd (zie fig. 10 en 11), waarin talrijke spitse tanden gezien worden, die met hunne grondvlakten dwars geplaatst, of van achteren en van voren zamengedrukt zijn. De borstvinnen zijn bijkans driehoekig en met het smalle gedeelte aan het ligchaam gehecht, terwijl zij naar achteren breed uitloopen. Eene lage vin ligt achter op den rug.

---

1) Eene andere soort van Dolfijnen zonder rugvin, van het geslacht *Delphinapterus* van LACÉPÈDE, staat digt bij den *Delphinus Delphis;* het is de *Delphinus Peronii;* eene derde nadert tot den bruinvisch; het is *Delphinus melas* (*Faun. Japonica.*). Zie SCHLEGEL, *Abhandl. aus dem Gebiete der Zoologie* I. 1843. S. 18.

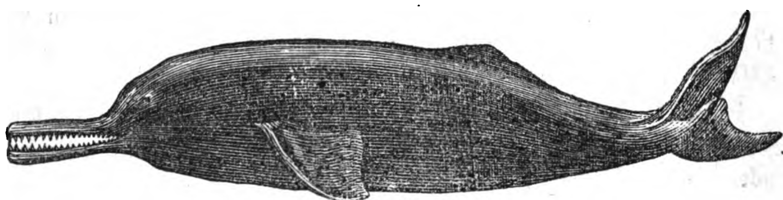


Fig. 11. *Delphinus gangeticus* van LEBECK, naar eene afbeelding in de Verhandelingen der Koninklijke Societeit van Koppenhagen, 1851.

Deze soort wordt door de Bengalen *Soesoek* genoemd; zij werd in 't begin dezer eeuw door Dr. ROXBURGH [1]) en door den zendeling LEBECK [2]) het eerst beschreven en afgebeeld.

Voor eenige jaren gaf de beroemde physioloog ESCHRICHT uit Koppenhagen, die meer dan een ander onzer tijdgenooten tot de kennis der walvischachtige dieren heeft bijgedragen, eene nieuwe beschrijving en afbeelding ook van het skelet, volgens een door REINHARDT van Calcutta medegebragt exemplaar [3]). Deze soort leeft van schaaldieren en visschen, en houdt zich niet in troepen op. De lange, met tanden gewapende snuit heeft eene merkwaardige gelijkheid met den snuit van den, eveneens in den Ganges levenden, Gavial, den krokodil van dien stroom. Onder verschillende familiën van dieren, die zich in dezelfde plaatsen ophouden, worden meermalen soortgelijke analogiën van vormen opgemerkt.

Leiden, Julij 1856.

---

1) *Asiatick Researches*, Vol. VII. Calcutta, 1801. 4° p. 170—174.

2) *Der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin neuere Schriften*, IIIter *Bd.* Berlin, 1801. 4°.

3) *Det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Femte Raekke. Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling, II. Kiöbenhavn*, 1851. 4° p. 345—387.

DE SAFFRAAN.

De *Saffraan* heet bij de Arabieren in het Heilige Land en omstreken *Zaffaran.* [1]) Het zijn de roodachtig-oranjekleurige stijltjes en stempeltjes uit het hart der bloem eener in het najaar bloeijende soort van *Crocus*, *Crocus sativus* of *Crocus autumnalis.* Zij wordt in Oostenrijk en elders in het Zuiden van Europa aangekweekt door hare bolletjes, die geplant worden in het begin of midden van Augustus, wanneer zij op het laatst van September bloeit. Na de inzameling der Saffraan zelve, hetwelk door vrouwen en kinderen met de hand uit de geheel geopende bloem gedaan wordt, begint de plant te verwelken en wordt naderhand, als ze geheel droog is, even als andere bolplanten, opgenomen en droog bewaard, om de bollen een volgend jaar in Augustus weder in den grond te leggen.

In sommige streken van Duitschland geeft men verkeerdelijk den naam van Saffraan aan de *Saffloer* (*Carthamus tinctorius*), waarvan de bloemen eene kleur geven, die wel iets op de Saffraan gelijkt; maar de Saffloer is eene geheel andere plant, behoorende onder de *Zamengestelden*, even als onze *Asters*, *Distels*, *Dahlias* enz., en is eene zaaiplant, waarvan echter de zaden in koude, vochtige zomers bij ons dikwijls niet goed tot rijpheid komen.

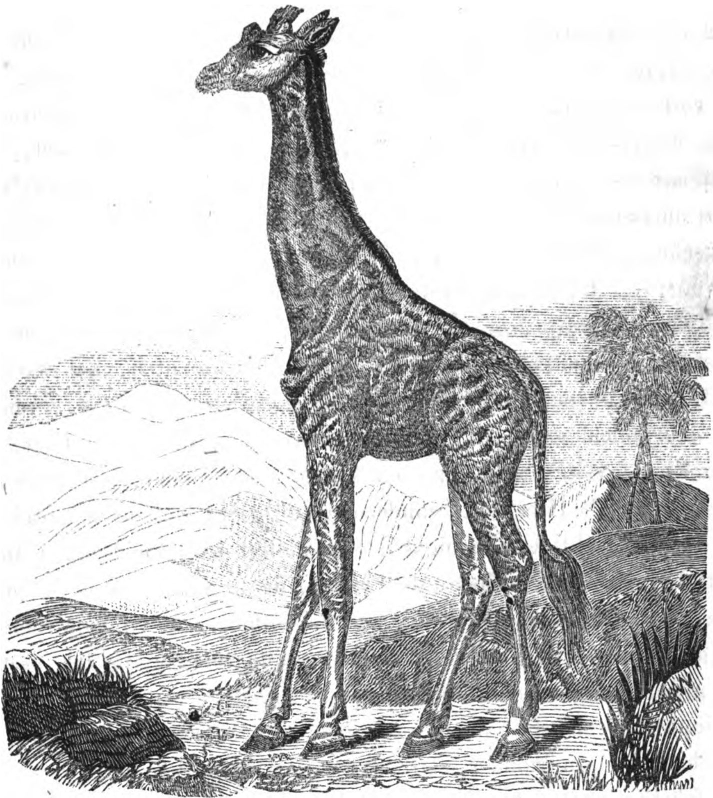
v. H.

---

[1]) Onze gewone *Tulp* heet *Tulipan* bij de Arabieren.

DE GIRAFFE.

Naar het Hoogduitsch van Dr. KARL MÜLLER.



De schoone diergaarde van het koninklijk zoölogisch genootschap *Natura Artis Magistra* is dit jaar verrijkt met niet minder dan vier giraffen, die zeker door verscheidene onder onze lezers reeds met bewondering in oogenschouw genomen zijn, en wier bezig-

tiging wij aan allen, die ze nog niet hebben gezien, en er toe in de gelegenheid zijn, ten sterkste aanraden, in de volle overtuiging dat zij zich met het opvolgen van dien raad zullen geluk wenschen. Het overnemen van het volgende korte opstel van den Duitschen Natuurkenner KARL MÜLLER kwam ons voor deze gelegenheid niet ongepast voor.

Wanneer de elkander het meest tegensprekende gedachten als in de bontste kleurenwisseling versmolten worden tot eene enkele eenheid, die ons de hoofdgedachte slechts met moeite laat erkennen, dan plegen wij te spreken van eene bizarrerie van den stijl, die in volkomene tegenstelling staat met zijn harmonisch evenwigt. Ook de Natuur kent dezen stijl, en wel in een werelddeel, dat men zelf het bizarre zoude kunnen noemen. Het is Afrika, met hare ontzaggelijke verscheidenheid van bodem en dieren, welke hare menschelijke uitdrukking vond in de bizarre geschiedenis en kunst van Egypte. De vruchtbaarste deltavormingen naast den ontzettenden dood der woestijn, de aan plantenvormen het meest rijke wouden naast de onbeschrijfelijke armoede der steppenplanten, het weelderigste dierenleven in de woestijn, de meest verscheidene vorming van den bodem naast de grootste eenvormigheid van zijne uitwendige omtrekken! Hier paard, ezel en kameel, daar scharen van gazellen en antilopen! Hier het wonderbare nijlpaard en de naauwelijks nog [?] fabelachtige, schoon dan ook welligt uitgeroeide eenhoorn, dáár de leeuw, de jakhals, de hyaena, de luipaard! Aan de zuidspits de elefant, de rhinoceros en de buffel, scharen van zebra's, quagga's en van den gnou, die wonderlijke vereeniging van paard, os en geit, en daarnaast de wonderbaarlijkste afwijkingen van den æthiopischen mensch, de meest elkander tegenovergestelde typen in één beeld! Geen wonder, zoo Afrika reeds aan de Ouden het land der fabelen en wonderen toescheen! Ja, alsof de Natuur de maat der tegenstellingen vol had willen maken, of alle in eene enkele gestalte had willen vereenigen, zoo doet zij daarbij de zonderlingste gedachte in deze zonderlinge schepping verschijnen: de Giraffe namelijk (*Camelopardalis giraffa L.*), de Zirafet, Zouraffa, Zournapa

of Zourapheta der Arabieren, de Deba der Chaldeën, de Naip der Hottentotten, de Kameelpardel der Ouden.

"De giraffe," zegt een begaafd schrijver, "is niet dat, wat zij schijnt, en schijnt niet dat, wat zij is; ook is zij dat niet, wat zij niet is, maar is alles en niets te gelijker tijd." Wat is alzoo de giraffe? De Ouden beweerden ook hier: een natuurwonder, een der zonderlingste voortbrengselen van Afrika. Daarom achtte zelfs Caesar het niet beneden zijne waardigheid, de giraffe als symbool van het onderworpene Afrika reeds 46 jaren vóór Christus te Rome in den Circus te vertoonen, en de Sultans van het Oosten vergaten haar niet ligt onder de geschenken, bestemd voor huns gelijken. Wat kan het zijn, dat de giraffe verhief tot het onderwerp van zulk eene opmerkzaamheid? De boven aangehaalde schrijver, TH. MUNDT, moge in zijne *Weltfahrten* zijne paradoxe stelling zelf ophelderen.

"Nooit," zegt hij, "heeft de Natuur op eene zoo treffende wijze belagchelijkheid en verhevenheid, schoonheid en leelijkheid in een beeld vereenigd, als in dit wonderbare schepsel, en zij heeft die eigenschappen niet bloot uitwendig bijeengevoegd, maar er werkelijk eene éénheid, een' schilderachtigen typus uit geschapen. LINNÆUS heeft de giraffe, die zich trouwens bij den eersten opslag dadelijk als een viervoetig hertachtig zoogdier voordoet, onder de klasse der herten gesteld. Maar wat is een eenvoudig hert vergeleken met het veelsoortige, veelomvattende begrip eener giraffe, die reeds door haren uitwendigen bouw alle klassifikatiën der natuuronderzoekers te schande maakt, en bij welke het gemoedelijke en geheimvolle van haren aard mede in rekening moet worden gebragt, wanneer men zeggen en beoordeelen wil, wat eene giraffe is! De kop is zeker hertachtig, maar reeds de merkwaardige kegelvormige hoornen op het harige voorhoofd, welke in haar wezen in de gansche dierenwereld op zich zelve staan, geven aan den kop der giraffe eene afwijkende gedaante. Dan ziet men ook tevens, dat zij de ooren eener koe heeft, en wanneer men hare pooten tot aan de hoeven toe beschouwt, meent men een oogenblik lang een paard te zien. Daarentegen zou men zweren een panther te zien, als men let op de witgraauwe en geelachtige grondkleur der huid. Wat echter het

wezenlijkste van de giraffe is, is haar schoone en verbazend lange hals, die eigenlijk het dier eerst tot datgene maakt, wat het is. Deze hals bezit eene veêrkrachtige bewegelijkheid en eene menigvuldigheid van uitdrukking, die de grootste verbazing moeten opwekken, en die men zijne wezenlijke bewondering niet zou kunnen ontzeggen, zoo men niet tegelijk door de dolle bizarrerie van dezen hals tot een onuitputtelijk lagchen werd genoopt."

Natuurlijk is de gestalte des diers overeenkomstig met deze bizarrerie van den bouw en der beweging van den hals. Geen wonder, wanneer nu eene dichterlijke phantasie in het majestueus verheven hoofd een aristokratischen trots, in den diep nedergebogen hals een piëtistischen demoed, in den schommelenden gang eene sierlijke pedanterie meent te zien. "De giraffe," voegen wij met BOJUMIL GOLTZ er bij, "bezit eene sierlijke pedanterie, eene symmetrische asymmetrie, eene in balans gehoudene overwigtigheid, eene harmonische wanschapenheid, eene belagchelijke grootschheid, eene imposante potsierlijkheid. De giraffe vertoont eene symboliek in de halsbewegingen, waardoor de elkander 't meest wedersprekende karakters worden uitgedrukt: trots en majesteit in de wijze waarop zij den kop draagt en op alles nederziet, eene nederige gerustheid en naïveteit, wanneer zij halmen van den grond verzamelt, een navorschenden en diplomatischen geest in de ooghoeken, wanneer zij luisterend de koe-ooren spitst en trekkende bewegingen naar de eene zijde maakt." Inderdaad drukt dit vrij wel den algemeenen indruk uit, dien de toeschouwer bij het bezien eener giraffe ontvangt; een indruk, die in het jaar 1837 geheel Parijs bezig hield en de giraffe van den plantentuin tot eene gebeurtenis van Frankrijk maakte.

Men zou meenen, dat onze beide schrijvers, als minder in de Zoölogie ervaren, eene des te grootere verbeeldingskracht bezeten moeten hebben, terwijl de een van hen de giraffe in den Parijschen plantentuin, de ander eene in Egypte bewonderd heeft. Geenszins! Ook de wezenlijke Zoöloog kan een dergelijken indruk niet van zich afweren. Dit betuigt ons de geestvolle reiziger LICHTENSTEIN. Hij was over de grenzen van het Kaapland aan de Oranje-rivier in het land der Boschmannen en Beetjuanen, als hij, door een Hottentot

opmerkzaam gemaakt, in zijne nabijheid twee lange zwanenhalzen ontwaarde. Zij behoorden aan twee giraffen, die rustig en geheel in de houding van andere dieren weidden, niet knielend, zooals men gefabeld heeft. Dadelijk begon de jagt van den hoogelijk verheugden reiziger. Weldra echter werd hij, nadat hij tot op een geweerschot gelukkig genaderd was, door de giraffen bemerkt, en ijlings vloden deze heen. "Maar dit ontvlieden," schrijft LICHTENSTEIN, "was zoo boven alle verwachting zonderling, dat ik door lagchen, verbazing en vreugde bijna de gansche jagt vergat." Ook hier waren het weêr de zonderlinge bewegingen van het dier, die de meest tegenovergestelde indrukken voortbragten.

Wat zich evenwel in de phantasie des dichters en van den mensch in 't algemeen dadelijk in symboliek verandert, wordt in het licht der wetenschap terstond tot natuurwet. Wat is het, dat die vreemde bewegingen, die ons zoo belagchelijk en bizar toeschijnen, regtvaardigt? LICHTENSTEIN beantwoordt ook deze vraag. "Bij het zonderlinge gebrek aan verhouding tusschen de hoogte van voren en van achteren, en van de geheele hoogte tot de lengte, heeft de snelle voorwaartsbeweging van het dier veel zwarigheid in." Zij verhinderen de giraffe te draven, en laten haar slechts toe bij snellen loop te galopperen, en bij het weiden rustig te stappen. Maar die galop is zoo zwaar, log en plomp, dat men gelooft de giraffe te voet te kunnen inhalen, ofschoon elke sprong het dier tot twaalf à zestien voet vooruit brengt. Om deze beweging te begrijpen, moet men zich de merkwaardige verhoudingen van het dier herinneren, Het voorwerp, dat LICHTENSTEIN mat, — hetgeen intusschen niet van de grootste was, — was van den grond tot de hoornen 13 voet 4 duim hoog, de hals zelf was iets minder dan 5 voet lang, gevolgelijk de pooten van de schoft tot de teenen ruim 8 voet. Daarentegen was het achterdeel van het kruis tot den hoef slechts 6½ voet hoog, terwijl de lengte van de borst tot het begin van den staart 7 voet bedroeg. Het is duidelijk, dat bij zulk eene ongewone verhouding der gestalte, waarbij het voorste gedeelte des diers bijna 7 voet hooger staat dan het achterste, het zwaartepunt naar voren moet vallen, en alzoo bij groote snelheid van den loop een voor-

overstooten van het dier na zich slepen moet. Deze ongelijkmatige verdeeling van het zwaartepunt kan natuurlijk dan alleen verholpen worden, wanneer het dier zijn zwanenhals naar achteren buigt en alzoo den last over het geheele ligchaam verdeelt. Nu eerst zijn de zeer slanke voorpooten bevrijd van haar overmatigen last, die ze bij eene snelle voorwaartsche beweging hinderde. "Deze beweging geschiedt," vervolgt LICHTENSTEIN, "zonder ze te buigen, en even zoo stijf zet het dier, met eene gelijktijdige beweging van den hals voorwaarts, en door de kracht der achterpooten voorwaarts gedreven, ze weêr neder op den grond. Met de vernieuwde terugbuiging van den hals volgt het naspringen der achterpooten. Zoo beweegt zich de hals met aanhoudend heen- en weêrslingeren, even als de mast van een op de golven dansend schip." Inderdaad een zonderling hobbelpaard!

Wij laten het echter rustig weiden op de okerkleurige karroogronden, waar juist de regenachtige lente, nevens de bloeijende Mesembryanthemums, prachtige lelieplanten en heidekruiden, duizende en weêr duizende liefelijke bloemen uit den groenen weidegrond doet ontspruiten, waar kudden van langbeenige struisvogels en van antilopen, en velerlei andere dieren van de bergen plegen af te dalen, en de giraffeboom (*Acacia giraffa* LICHTENST.) in die door den mensch schaars bezochte streken zijn gevederd, trillend loof over de giraffe uitbreidt, voor welke dit het aangenaamste voeder uitmaakt.

Inderdaad bieden deze kleine giraffekudden van vier tot tien stuks een zonderling schouwspel. Die isabelkleurige, met witte en donkere plekken afwisselende grondkleur der huid, die donker- en lichtbruine vlekken, welke, van de meest verscheidene gedaante, naar den kop toe allengs kleiner en eindelijk gestippeld worden, herinneren aan den panther. Thans begrijpen wij, waarom de Ouden de giraffe den kameelpardel noemden. Maar even als de giraffe

De snelheid des kameels aan 's panthers huid verbindt,

zoo vereenigt zij daarmede ook de kenmerken des echten herkaauwers. Deze van hoeven voorziene, ongevlekte pooten, waarvan het voorste en achterste buiggewricht eene geheel haarlooze plek bezit, die hert-

achtige kop met eironde neusgaten, de koepelvormig over de onderlip heenhangende, met sterke borstelharen bezette bovenlip, met de koeachtige, aan den wortel en de voorzijde witte, van achteren bruinachtige ooren, die kegelvormige, lichtbruine, aan de spits afgeronde en naar mate van den ouderdom des diers met zwarte borstels voorziene horens — zij geven met elkander den typus des herkaauwers te kennen. Doch ook dit niet zonder een wezenlijk onderscheid. Die hoornen zijn geheel anders gevormd dan die van andere herkaauwende dieren. Terwijl zij bij deze laatste voortzettingen der huid zijn, die rusten op een met den ouderdom grooter wordend uitsteeksel van het voorhoofdsbeen, zijn zij bij de giraffen de meer ontwikkelde voorhoofdknobbels zelve, slechts bedekt met de huid des voorhoofds. Letten wij eindelijk op de aan een paard herinnerende, tot op het midden van den rug loopende manen, op den dunnen met een' langen en zwartharigen kwast eindigenden staart, op den eigenaardigen beenigen knobbel boven den neus, die een hoorn gelijkt, op de kastanjebruine iris en den ronden oogappel, en op de vier tepels van het wijfje, dan is het uitwendige beeld van ons dier der woestijn voltooid.

Zeker een dichterlijk beeld, zonderling als het vaderland, dat het voortbrengt, en toch daarbij een beeld der zachtmoedigheid, die eene toevlugt zoekt in de diepste stilte der Natuur, in woestenijën en de naar steppen gelijkende karroo's, van Opper-Egypte tot de Kaap, en die, door zijn zamenstel van het praktische leven uitgesloten, slechts leeft voor zich en de zijnen. Doch evenals de vergiftige pijl van den Boschjesman dat verbond vaak gewelddadig verstoort, om het witste, teederste wildbraad van Afrika, en het vaste beenmerg, en de kostbare voor schoenen en waterzakken geschikte huid, en de staartharen tot het vastmaken van ijzeren of koperen armringen magtig te worden, even zoo dikwijls wordt dat verbond gestoord door den gevreesden koning der woestijn, den leeuw. Hij is het, die loert in het riet der plassen, waar gazellen en giraffen drinken. Het is hier, dat hij, gevolgd van scharen van hyæna's, de giraffe zich tot rijpaard uitkiest, zooals men er nooit een zonderlinger zag. Hij slaat zijne tanden in de spieren van den nek des diers, en zijne

geele manen waaijen over den hals van het reuzenpaard. De stofwolken der karroo vliegen achter hem heen, tot het ros aan den zoom der steppen onder zijnen maar al te vast zittenden ruiter rogchelend ter neder stort, en de tragische voorstelling besloten is, die de bizarrerie van Afrika op eene zoo schrikkelijke wijze voltooit.

Tot zoo ver de Duitsche schrijver. Er moge in het van hem overgenomene, in de schildering van den indruk, dien de giraffe op den beschouwer maakt, veel overdrevens zijn, veel dat vreemd luidt en wij ook niet gaarne tot het onze zouden willen maken, zeker is het echter, dat het eerste aanschouwen van dat dier meest bij allen een zonderlingen indruk te weeg brengt. Men mist in de uitwendige gedaante der giraffe eigenlijke sierlijkheid, zoo men de verschillende ligchaamsdeelen tegenover elkander stelt; — en toch, gelijk de Hoogleeraar VROLIK zeer juist aanmerkt, bewondert men het geheele dier en vindt men het schoon, zonder te weten waarom. Natuurlijk moet dat schoon vinden bij het gelijktijdig opmerken der onevenredigheden, die bij het maaksel der giraffe zoo in het oog loopen, ruime stof opleveren tot phantastische beschouwingen.

Misschien zullen wij in het volgende jaar de aandacht des lezers van het Album der Natuur op nieuw bij de giraffe bepalen, en dan, bij eene meer uitvoerige beschrijving van den ligchaamsbouw van dat merkwaardige dier, een overzigt geven van hetgeen men weet aangaande zijn leven en zijne gewoonten, volgens hetgeen men daarvan bij zijn vrijen en gevangen toestand heeft kunnen waarnemen.

ZUID EN NOORD.

In verband met de vergelijking der keerkringslanden en der meer gematigde luchtstreken, geplaatst in het *Album der Natuur* van 1856, bl. 139 enz., vinde het volgende uittreksel uit de reis om de wereld van den Zweedschen zeeofficier ANDERSON (Groningen, 1854 bl. 35—36) hier eene plaats. Nopens Rio Janeiro namelijk zegt hij:

Rio wordt aan alle zijden door hooge bergen ingesloten. Op de vlakten en hoogten groeijen rijke bosschen, die, op eenigen afstand van de stad, ware stamwouden zijn. Deze wouden, die hier te lande maagdelijke (*mato-virgem*) heeten, wijl zij, nog door geen menschenhanden aangetast, zich in al de jeugdige kracht en schoonheid vertoonen, welke zij van den beginne hadden, brengen bij den wandelaar een gevoel van verbazing te weeg, dat schier overweldigend zijn zou, indien zij niet te gelijk het schoonste en liefelijkste vereenigden, dat eens menschenoog ooit of ergens zien kan. Stammen van reusachtige grootte breiden hoog in de lucht deze lichte, gene donkere looverkroonen uit, vol groote schitterende bloesems, tot welke geen menschenhand reiken kan. De takken en twijgen zijn met woekerplanten, leliën en andere gewassen overdekt. Van den eenen boom tot den anderen loopen eene tallooze menigte slingerplanten met wonderlijk gevormde stammen, die soms als kabeltouwen zaâmgedraaid, soms als degenscheden uitgehold zijn. Tusschen dit net van lianen verheffen zich hooge boschjes, met digt door elkaâr gestrengelde twijgen, zoodat de blik, die, gelijk hij in het Noorden gewend is, diep in het woud wil dringen, reeds door de naaste voorwerpen wordt opgehouden. Hier en daar breekt de zon door het digte bladerendak en strooit háár goud over de groote, met de heerlijkste kleuren prijkende bloesems. Duizenden vlinders, getooid met verwen, als slechts de verbeeldingskracht die uitdenken kan, dartelen in deze wildernis rond, lichtende kevers gonzen, en hoog boven in de boomen kwinkeleert een koor van schitterende vogels met kleine nooit rustende tongen. Wij zijn gewoon ons een

bosch als slechts uit eene enkele of toch uit weinige boomsoorten bestaande voor te stellen, met groene loverkroonen, maar met geene of althans onaanzienlijke bloesems. Hier is niet eens ruimte voor al de soorten, die opschieten, elkander wederkeerig verdringen en in duizend vormen nevens elkaâr in de rijkste verscheidenheid optreden. Op eenigen afstand gezien, speelt het hier lichte, daar donkere groen der bladeren in alle kleuren van den regenboog, een weêrschijn van de prachtigste bloesems. Men ademt eenen specerijachtigen geur in; men ziet een kleurenspel, dat geen fantazie zóó kan droomen. En toch is dit alles, zelfs niet eens de grootte — alles neemt namelijk den vorm van boom of struik aan, en kruiden, die zich jaarlijks vernieuwen, zijn hier zeldzaam — geenszins datgene, wat de meeste verbazing wekt. Wat ons bovenal verwonderd doet staan, zijn de vormen, de gestalten der voorwerpen. De stammen zijn zonderling gewonden en nu eens met digt bij elkander zittende punten, als eene rasp, dan weder met regelmatig getakte vleugels voorzien. De bladeren zijn zeer groot, glanzig en als leder, op de buitenzijde donkergroen, op de andere zijde geel, bruin of rood, en bij de bloesems heerscht nog meer afwisseling in vorm en kleurschakeering.

En toch — men betreedt deze wouden, men is opgetogen van verrukking, men verslindt met alle zintuigen al het wonderbare, al het prachtvolle, dat zich bij iederen tred voorwaarts in nieuwe gedaante vertoont; men wordt vermoeid van de vele verrassende indrukken, men geniet in overmate, tot afmattens toe — en toch vliegt de gedachte terug tot onze arme eenvormige natuur, doch niet met afkeerigheid. Men mist hier immers het ruischen en de frischheid der dennenwouden, de zomerstilte der berkenbosschen, het uitnoodigend "kom en rust uit" der groene weilanden, het leven en de kracht der murmelende bron — in één woord, het verre, arme lieve vaderland rijst voor uwe verbeelding op en neemt bij de vergelijking eene zoo trotsche en toch uitlokkende gedaante aan, dat het hart bij de herinnering aan zijn naam en aan zijne natuur klopt en hijgt van weemoedig verlangen.

v. H.




3 2044 097 072 565